

Tartu Ülikool
Psühholoogia instituut

Liis Arras

SÖÖMISTUNGI REGULEERIMISE BIOELEKTRILISED KORRELAADID

Seminaritöö

Juhendajad: Helen Uibo, Andero Uusberg

Läbiv pealkiri: Söömistungi reguleerimine

Tartu 2014

Kokkuvõte

Käesolevas töös uuriti ERP amplituudide ja subjektiivsete hinnangute alusel toidustiimulite töötlemist ja söömistungi kognitiivse reguleerimise strateegiaid. Katses osalenud naistele (N=38) näidati pilte kõrge ja madala kalorsusega toitudest. Regulatsioonitingimused mudeldasid tähelepanu kõrvale juhtimise, ümberhindamise ja aktsepteerimise strateegiate rakendamist. Toidu kalorisalduse suhtes olid tundlikud nii varasem ERP komponent P2 (140-240 ms) oksipitaalpiirkonnas kui ka P3/varane LPP (240-420 ms), keskmine LPP (420-1000 ms) ning hiline LPP (1000-5000 ms) parietaalpiirkonnas. Ümberhindamine vähendas subjektiivset söömistungi, kuid mitte LPP amplituudi. Tähelepanu kõrvale juhtimine seevastu vähendas hilise LPP amplituudi, kuid mitte subjektiivset söömistungi. Aktsepteerimise korral subjektiivne söömistung suurenes ning LPP oli võimendunud varasemates komponentides P2 ja P3. Järeldati, et LPP vastused ei peegelda üksnes subjektiivset söömistungi, kuid annavad käitumise ennustamiseks ja regulatsiooni efektiivsuse hindamiseks olulist lisainformatsiooni.

Märksõnad: söömistung, kognitiivne regulatsioon, EEG, LPP

Abstract

Electrocortical activity during cognitive regulation of food craving

In the current study the processing of food stimuli and cognitive regulation of food craving were investigated. Female participants (N=38) were presented with pictures of high and low-calorie foods while acquiring event-related potentials (ERPs) and subjective craving ratings. Distraction, reappraisal and acceptance-based regulation strategies were studied. Early ERP component P2 (140-240 ms) at occipital sites as well as P3/early LPP (240-420 ms), middle LPP (420-1000 ms) and late LPP (1000-5000 ms) at parietal sites were sensitive to calorie content. Reappraisal reduced subjective food craving, but did not attenuate LPP amplitudes. Distraction, on the contrary, attenuated the amplitude of late LPP but did not reduce subjective food craving. Acceptance increased subjective craving ratings and amplitudes of earlier ERP components (P2, P3). It was concluded that LPP amplitudes do not reflect only subjective food craving but offer important additional information to predict one's behaviour and evaluate the effectiveness of regulation.

Keywords: food craving, cognitive regulation, EEG, LPP

Sissejuhatus

Inimese eriline võime reguleerida enda emotsioone seisneb uue afektiivse vastuse algatamises või koetava emotsiooni muutmises reguleerimise protsessi kaudu (Ochsner & Gross, 2005). Emotsioonide efektiivne reguleerimine on oluline, sest mõjutab inimese füüsilist ja vaimset heaolu. Emotsiooni regulatsiooni puudujäägid on mitmete psüühiliste häirete välja kujunemise ning püsimise keskmeks (Berking & Wupperman, 2012; Hajcak, MacNamara & Olvet, 2010). Viimastel aastakümnetel väga populaarses emotsiooni regulatsiooni alases uurimistöös on valdavalt keskendunud negatiivsete emotsioonide reguleerimisele (Giuliani, Calcott & Berkman, 2013). Hiljuti on sarnasel viisil ja samade meetoditega hakatud uurima ahvatlevate toidustiimulite poolt tekitatud isutunde reguleerimist, sest ka isutunde intensiivsus ja mõju käitumisele sõltuvad rakendatavast regulatsioonist ning isutunde reguleerimise raskused on sageli (liig)söömisega seotud probleemide tuumaks (Alberts, Thewissen & Middelweerd, 2013; Giuliani jt, 2013; Forman jt, 2007).

Arenenud riikide elukeskkond ja vajadus söömismotivatsiooni reguleerida

Arenenud riikides elavad väga paljud inimesed tänapäeval toidu (üle)külluses, ümbritsetuna kõikjal ahvatlevatest toidustiimulitest. Isuäratavad toidustiimulid elukeskkonnas mõjutavad oluliselt inimese söömiskäitumist (Meule, Kubler & Blechert, 2013; Papies, Barsalou & Custers, 2012). Sageli süüakse füsioloogilise nälja puudumisel ning palju enam kui organismi energiavajaduse rahuldamiseks vajalik, sest söömismotivatsiooni mõjutavaks teguriks on oodatav nauding, mida toit kohese kinnituse või tasu saamise allikana pakub (Sarlo, Übel, Leutgeb & Schienle, 2013; Van den Bos & de Ridder, 2006).

Toit tõmbab automaatselt tähelepanu (Sarlo jt, 2013). Evolutsioonilise seletuse järgi aitab see elukeskkonnas toidustiimuleid märgata ning tagab organismi varustatuse vajaliku energia ja toitainetega. Inimese arenguloo vältel, tingimustes, kus täisväärtusliku ja küllaldase toidu kättesaadavus oli sageli piiratud ja ennustamatu, oli söömisvajaduse kohene rahuldamine ellujäämise seisukohalt adaptiivne, tänapäeva läänelikes ühiskondades aga enam kindlasti mitte (Forman jt, 2007; Van den Bos & de Ridder, 2006).

Automaatne reageerimine isuäratavale toidule kutsub sageli esile impulsiivsed käitumuslikud vastused (näiteks ahvatleva ebatervisliku toiduga liialdamine), mis võivad sattuda vastuollu inimese pikaajaliste eesmärkidega (näiteks sale figuur või hea tervis) (Meule jt, 2013; Papies jt, 2012). Selline käitumine on tugeva isutundega seotud motivatsiooni tagajärg (Siep jt,

2012). Kestev kõrge kalorsusega toitude liigtarbimine viib paratamatult kehakaalu tõusu ning kaasnevate tervisehädadeni. Seega, vältimaks isuäratavate toitude liigtarbimist ning sellest tulenevaid probleeme toidustiimulitest tulvil elukeskkonnas, on vajalik pidev enesejälgimine ning söömismotivatsiooni reguleerimine (Giuliani jt, 2013; Meule jt, 2013; Siep jt, 2012).

Söömistung

Tung tähistab tugevat motivatsioonilist seisundit, mille mõjul inimene on justkui sunnitud otsima ja tarbima teatud (tavaliselt psühhoaktiivset) ainet (Kemps & Tiggemann, 2010). Hiljuti on sama terminit hakatud üha enam kasutama ka toidu ja söömise kontekstis. Teisisõnu, ahvatleva toidustiimuli poolt tekitatud isutunnet füsioloogilise nälja puudumisel võib käsitleda söömistungina, mis on olemuselt intensiivne soov tarbida mingisugust spetsiifilist või teatud tüüpi (tavaliselt kõrge kalorsusega ehk suure suhkru- ja rasvasisaldusega ebatervislikku) toitu (Alberts jt, 2013; Asmaro jt, 2012; Forman jt, 2007; Kemps & Tiggemann, 2010). Uuringute järgi on šokolaad üks enim söömistungi tekitavatest toiduainetest (eriti naiste hulgas) läänelikes ühiskondades (Asmaro jt, 2012; Forman jt, 2007; Kemps & Tiggemann, 2010), intensiivset söömistungi tekitavad ka näiteks krõpsud, pitsa, koogid ja jäätis (Kemps & Tiggemann, 2010). Söömistung on kvalitatiivselt sarnane tungile sõltuvusttekitavate ainete järele, sest on samuti seotud suurenenud tähelepanu ning pealetükkivate mõtetega ihaldatavast ainest (Giuliani jt, 2013).

Isuäratava toidu lähedus ja kättesaadavus tekitavad inimestes üldiselt söömistungi – selles ei ole tingimata midagi patoloogilist (Forman jt, 2007; Kemps & Tiggemann, 2010). Samas on aga ahvatlevast toidust tulvil elukeskkonna psühholoogiline mõju inimese mõtetele, tunnetele ja käitumisele indiviiditi varieeruv. Sarnaselt tungile nikotiini, kofeiini, alkoholi või narkootikumide järele võib ka intensiivne ja sagedasti esinev söömistung ning sellest ajendatud käitumine olla osade inimeste jaoks samavõrra häiriv probleem. Söömistung tekitab kontrollimatu liigsöömishooge, mis võivad viia püsivalt häirunud söömiskäitumise väljakujunemise, rasvumise ning mitmete teiste tervisehädadeni (Forman jt, 2007; Kemps & Tiggemann, 2010). Söömistung – kui see viib toidu soovimatu või liigse tarbimiseni – tekitab ka süütunnet ja häbi. On leitud, et söömistung on seotud ärevuse, düsfoorse meeleolu ning alanenud elukvaliteediga eriti nendel, kel on probleeme kehakaalu kontrollimisega (Forman jt, 2007).

Regulatsioonistrateegiad

Söömistungi reguleerimiseks ning selle uurimiseks kasutatakse emotsiooni regulatsiooni alasest kirjandusest tuttavaid strateegiaid. Sageli rakendatakse kontrollil põhinevaid regulatsiooniviise, näiteks tähelepanu kõrvalejuhtimist ja ümberhindamist, mille abil püütakse aktiivselt vähendada söömistungide sagedust ja intensiivsust (Alberts jt, 2013; Forman jt, 2007). Hiljuti on hakatud uurima aktsepteerimisel põhinevat regulatsiooniviisi, mille eesmärk on emotsiooni või söömistungi kohese muutmise asemel oma kogemust käesoleval hetkel hinnanguvabal viisil jälgida, teadvustada, püsida kontaktis kõigi tekkinud tunnete ja mõtetega (Alberts jt, 2013; Forman jt, 2007; Papies jt, 2012).

Mitmete uuringute tulemused näitavad, et kontrollil põhinevate regulatsioonistrateegiate lühiajaline rakendamine aitab söömistungi vähendada. Näiteks Meule jt (2013) uuringus vähendas kõrge kalorsusega toitude söömise pikaajalistele (ehk negatiivsetele) tagajärgedele mõtlemine eneseraporteeritud söömistungi. Giuliani jt (2013) uuringus said katseisikud ise valida täpse ümberhindamise strateegia (näiteks mõelda kas lühi- või pikaajalistele negatiivsetele tagajärgedele; kujutleda, et toiduga on midagi valesti: keegi on selle peale aevastanud vms). Erinevad ümberhindamise strateegiad vähendasid söömistungi ning nende efektiivsus oli võrdne.

On leitud, et pikemas perspektiivis võib kontrollil põhinevatel regulatsioonistrateegiatel olla hoopis paradoksaalne efekt ehk söömistungid muutuvad intensiivsemateks, esinevad sagedamini ning päädivad liigsöömisega (Forman jt, 2007; Siep jt, 2012). Põhjus võib olla see, et ahvatleva toidu läheduse ja kättesaadavuse suhtes tundlikelt inimestelt – neilt, kel on sagedaste ja intensiivsete söömistungidega enim probleeme – nõuab kontrollistrateegiate rakendamine niivõrd palju ressursse, et nad ei suuda pikas perspektiivis edu säilitada. Formani jt (2007) järgi toimib sellisel juhul paremini aktsepteerimisel põhinev regulatsioon.

Aktsepteerimisel põhinev regulatsioonistrateegia võib olla ka pikaajalises perspektiivis efektiivne viis söömistungidega toimetulekul, sest vähendab automaatset reageerimist ahvatlevatele toidustiimulitele (Alberts jt, 2013). Selle edukas rakendamine eeldab aga nähtavasti küllaltki pikka harjutamisperioodi, mistõttu on ka enamik söömistungi reguleerimise uuringuid hõlmanud pikemaajalist treeningprogrammi (Alberts, Thewissen & Raes, 2012; Alberts, Mulken, Smeets & Thewissen, 2010).

Aktsepteerimise lühiajalisest efektist söömistungi reguleerimisel on vähe teada. Sel teemal on avaldatud vaid mõned eksperimentaalsed tööd ning tulemused on vastuolulised. Papiesi jt (2012) uuringus näidati, et käesoleval hetkel oma kogemusele keskendumine hoiab ära impulsiivse lähenemisreaktsiooni isuäratavatele toidustiimulitele. Albertsi jt (2013) uuringus raporteerisid aga katseisikud lühiajalise aktsepteerimisel põhineva strateegia rakendamise järel söömistungi suurenemisest.

Regulatsiooni neuraalsete aluste uurimine

Sarnaselt emotsiooni regulatsiooni alase teadustöö arengule on ka söömismotivatsiooni reguleerimise uurimisel jõutud uude etappi, hakates uurima regulatsiooni neuraalseid aluseid. Neurokuvamise uuringutest on teada, et ahvatlevad toidustiimulid aktiveerivad ajus tasu ja tegutsemismotivatsiooniga seotud subkortikaalsed piirkonnad (Siep jt, 2012). Seda aktiivsust on aga võimalik kognitiivsete regulatsioonistrateegiate abil muuta. Üha enam kasutatakse uurimistöös ka elektroentsefalograafiat, mille kaudu saab toidustiimulite töötlemise ja söömistungi reguleerimise neuraalsete aluste mõistmiseks väärtuslikku lisainformatsiooni.

EEG ja sündmuspotentsiaalid

Elektroentsefalograafiline signaal (EEG) registreeritakse peanahale paigutatud elektroodide abil. Tänu suurepärasele ajalisele lahutusvõimele võimaldab see jälgida dünaamilisi muutusi reguleerimise efektiivsuses (Hajcak jt, 2010; Thiruchselvam, Blechert, Sheppes, Rydstrom & Gross, 2011). Sündmuspotentsiaaliks (ERP, *event-related potential*) nimetatakse kindla sündmusega (näiteks visuaalse stiimuli esitamisega) seotud muutusi aju bioelektrilises aktiivsuses (Cacioppo, Tassinary & Berntson, 2007). Sündmuspotentsiaalid peegeldavad kortikaalsete neuronite populatsioonide summaarset sünkroonset postsünaptilist aktiivsust.

Varased ERP komponendid

Varased ERP komponendid peegeldavad stiimuli füüsilisi omadusi, kuid võivad viidata ka varasele selektiivsele tähelepanule (Meule jt, 2013). Toepel, Knebel, Hudry, le Coutre ja Murray (2009) ning Meule jt (2013) leidsid, et madala kalorsusega toite kujutavate piltide vaatamise korral oli komponendi N1 (100-200 ms) amplituud kuklapiirkonnas suurem kui kõrge kalorsusega toitide piltide korral, andes tunnistust sellest, et madala ja kõrge kalorsusega toite töödeldakse ajus erinevalt ning nende eristamine toimub kiiresti ja automaatselt.

Hiline positiivne potentsiaal (LPP)

Emotsiooni regulatsiooni seisukohast on oluline ERP komponent hiline positiivne potentsiaal (LPP, *late positive potential*) (Hajcak jt, 2010; Thiruchselvam jt, 2011). LPP-d iseloomustab aeglane positiivsuse kasvamine, mis algab umbes 300 millisekundit pärast stiimuli esitamist ning püsib sageli kogu stiimuli eksponeerimise vältel. Selles küllaltki pikas ajavahemikus võib eristada mitmeid funktsionaalselt sarnaseid komponente (nimetatakse erinevates töödes näiteks P3 ehk varane LPP, hiline LPP või aeglane laine). LPP vastusena visuaalsetele emotsionaalsetele stiimulitele on tavaliselt maksimaalne tsentraal-parietaalses piirkonnas. LPP võimendub emotsionaalsete stiimulite esitamise korral, peegeldades motivatsiooniliselt oluliste stiimulite kestvat tähelepanulist töötlust. Viimastel aastatel on mitmetes uuringutes dokumenteeritud, et LPP emotsionaalset modulatsiooni on võimalik kognitiivsete regulatsioonistrateegiate rakendamise abil muuta (Hajcak jt, 2010). Nendest tulemustest lähtuvalt võib LPP-d käsitleda emotsiooni regulatsiooni EEG korrelaadina.

Toidustiimulite töötlemise ja söömismotivatsiooni reguleerimise EEG uuringutes pööratakse samuti enim tähelepanu LPP-le. Neutraalsete stiimulitega võrreldes võimendub LPP toidustiimulite esitamise korral (Nijs, Franken & Muris, 2008) ning on tundlik toidu kalorisalduse suhtes (Toepel jt, 2009; Meule jt, 2013). Toidustiimulite esitamise korral on LPP maksimaalne võimendumine lisaks tsentraal-parietaalsetele aladele täheldatav ka oksipitaalses piirkonnas (Blechert, Feige, Hajcak & Tuschen-Caffier, 2010; Meule jt, 2013; Nijs, Franken & Muris, 2008).

LPP ja individuaalsed erinevused söömiskäitumises

LPP vastus sõltub individuaalsetest erinevustest söömiskäitumises. Näiteks võimendub LPP amplituud toidustiimulite esitamise korral neil, kelle söömiskäitumine on suuresti välistest teguritest (toidustiimulitele eksponeerimine, ahvatleva toidu kättesaadavus) (Nijs, Franken & Muris, 2009) või emotsioonidest juhitud (Meule jt, 2013), samuti liigsöömishäirega naistel (Svaldi, Tuschen-Caffier, Peyk & Blechert, 2010). Samas, Asmaro jt (2012) uuringus ei eristanud LPP vastused inimesi, kellele šokolaad vastavalt kas suurel või vähesel määral söömistungi tekitas. Samuti ei erine Nijsi jt (2008) tulemuste järgi toidustiimulite esitamise korral LPP vastused ülekaaluliste ja normaalse kehakaaluga naiste hulgas. LPP vastus võib aga sõltuda toidu vahetust kättesaadavusest. Näiteks leidsid Blechert jt (2010), et LPP amplituud vähenes vastusena toidustiimulitele söömist piirava käitumisega naiste hulgas siis,

kui nad teadsid, et toit on neile hiljem tarbimiseks kättesaadav, peegeldades nähtavasti regulatsiooni edukat rakendamist piirava söömisrežiimi säilitamiseks.

Regulatsioonistrateegiate eksperimentaalne uurimine LPP abil

Erinevate regulatsiooniviiside efektiivsust ja ajalist dünaamikat on võimalik LPP abil eksperimentaalselt uurida ja võrrelda (Thiruchselvam jt, 2011). Emotsiooni regulatsiooni protsessimudeli (Gross, 1998) järgi erinevad strateegiad selle poolest, millisel ajahetkel need emotsiooni genereerimise protsessi sekkuvad. Näiteks tähelepanu kõrvalejuhtimine mõjutab emotsionaalse stiimuli töötlemist varases tähelepanu suunamisega seotud etapis. Ümberhindamise strateegia seevastu sekkub hiljem, stiimuli hinnangulise töötlemise ajal. Nende kahe sageli kasutatava regulatsioonistrateegia ajalise dünaamika erinevused leidsid kinnitust Thiruchselvami jt (2011) uuringus. Tähelepanu kõrvalejuhtimise korral vähenes LPP amplituud juba 300 ms pärast stiimuli esitamist, ümberhindamise strateegiat kasutades hakkas LPP amplituud vähenema umbes 1500 ms pärast stiimuli esitamist.

Teadaolevalt on avaldatud kaks artiklit, milles LPP abil söömistungi reguleerimise strateegiaid uuritakse ja võrreldakse. Meule jt (2013) uuringus näidati katseisikutele pilte kõrge ja madala kalorsusega toitudest ning regulatsioonistrateegiatest keskenduti ümberhindamisele. Eraldi tingimustes paluti katseisikutel mõelda nähtud toidu söömise lühi- või pikaajalistele tagajärgedele. LPP analüüsist selgus, et vahemikus 350-550 ms pärast stiimuli esitamist oli positiivsus suurim vastusena kõrge kalorsusega toite kujutavatele piltidele pikaajalistele tagajärgedele mõtlemise korral, mis on seletatav kõrge kalorsusega toitude pikaajalisele mõjule mõeldes tekkinud negatiivse emotsionaalse erutus seisundiga. Sealt edasi (vahemikus 550-3000 ms) aga vähenes LPP amplituud regulatsiooni mõjul madala kalorsusega toitude (pikaajaliselt positiivsed tagajärjed) piltidega võrdsele tasemele.

Sarlo jt (2013) uuringus ei andnud ümberhindamise strateegia rakendamine oodatud tulemusi: ahvatlevate toidustiimulite poolt tekitatud LPP emotsionaalset modulatsiooni ei õnnestunud regulatsiooni kaudu vähendada. Isutunde suurendamise tingimuses oli aga LPP amplituud võimendunud. Sellest järeldati, et söömistungi saab ümberhindamise kaudu küll hõlpsasti suurendada, kuid mitte vähendada.

Kuna söömistung on sarnane tungile sõltuvusttekitavate ainete järele (Giuliani jt, 2013), võib tõmmata paralleele ka nende reguleerimise efektiivsuses. Littel ja Franken (2011) uurisid tungi reguleerimise strateegiaid suitsetajate hulgas ning tulemused olid Sarlo jt (2013)

toidustiimuleid kasutanud uuringuga sarnased. Võrreldes neutraalsete piltidega suurenes LPP amplituud suitsetamispiltide vaatamise korral ning ümberhindamise regulatsioonistrateegiat rakendades ei õnnestunud seda vähendada. Samas uuringus leiti aga, et tähelepanu kõrvalejuhtimise strateegia (millelegi muule mõtlemine) vähendas umbes 1 sekund pärast stiimuli esitamist LPP amplituudi.

Seminaritöö eesmärk ja olulisus, hüpoteesid

Kognitiivsete regulatsioonistrateegiate eksperimentaalse uurimise üheks eesmärgiks on välja selgitada söömistungi edukalt vähendavad tehnikad (Giuliani jt, 2013; Kemps & Tiggemann, 2010), mille rakendamise abil oleks võimalik võidelda liigsöömise ja sellega kaasnevate probleemide vastu toidustiimulitest tulvil elukeskkonnas. Erinevate regulatsioonistrateegiate neuraalseid ja füsioloogilisi korrelaate on käesolevaks hetkeks vähe uuritud ja võrreldud, ometi on see väga vajalik, selgitamaks välja, milline regulatsiooniviis ja kelle jaoks edukalt toimib. Käitumise kohta järelduste tegemiseks on regulatsiooni neuraalsete korrelaatide kõrval oluline uurida eneseraporteeritud hinnanguid.

Käesolevas seminaritöös uuritakse subjektiivsete hinnangute ja ERP komponendi LPP amplituudide alusel madala ja kõrge kalorsusega toidustiimulite töötlemist ning söömistungi reguleerimist tähelepanu kõrvale juhtimise, ümberhindamise ja aktsepteerimisel põhineva regulatsioonistrateegia abil. Käesolev töö annab söömistungi reguleerimise uurimisvaldkonda unikaalse panuse, sest teadaolevalt ei ole tähelepanu kõrvale juhtimist ja aktsepteerimisel põhinevat regulatsioonistrateegiat varem toidustiimulite esitamisel eksperimentaalselt LPP abil uuritud. Kolme regulatsioonistrateegia kõrvutamine annab võimaluse võrrelda nende efektiivsust ning ajalist dünaamikat. Et mõista paremini toidustiimulite eelteadvuslikku, automaatse tähelepanuga seotud töötlust, vaadatakse ka varaseid ERP komponente.

Eksperimendi jaoks töötati esmalt välja uus stiimulite komplekt, mis koosneb madala ja kõrge kalorsusega võrdselt isuäratavaks hinnatud toite kujutavatest piltidest. Varasematest uuringutest (Toepel jt, 2009; Meule jt, 2013) lähtudes püstitati esimene hüpotees (H1), mille järgi on nii varased kui hilised ERP komponendid tundlikud toidu kalorisalduse suhtes.

Katses mudeldab tähelepanu kõrvale juhtimist kindla algustähega nimede meenutamise ülesanne, ümberhindamine seisneb nähtud toidu söömise negatiivsetele tagajärgedele mõtlemises ning aktsepteerimise regulatsioonistrateegia mudeliks on ülesanne käesolevas hetkes enda kogemust hinnanguvabal viisil jälgida.

Varasemates töödes on näidatud, et ümberhindamise regulatsioonistrateegia rakendamise tulemuseks on subjektiivse söömistungi (Meule jt, 2013; Giuliani jt, 2013) ning Meule jt (2013) järgi ka LPP amplituudi vähenemine. Nendest tulemustest lähtuvalt eeldatakse, et ka antud uuringus vähendab ümberhindamine eneseraporteeritud söömistungi (H2) ning LPP amplituudi (H3). Kuna tähelepanu kõrvalejuhtimise korral on toidustiimulite töötlemine mentaalse ülesande täitmise tõttu häiritud, võib arvata, et ka tähelepanu kõrvale juhtimine vähendab subjektiivset söömistungi (H4). Litteli ja Frankeni (2011) suitsetamisstiimuleid kasutanud uuringu tulemustest lähtuvalt eeldatakse, et sellega kaasneb ka toidupiltide esitamise korral LPP amplituudi vähenemine (H5). Emotsiooni regulatsiooni protsessimudeli (Gross, 1998) ja Thiruchselvami jt (2011) negatiivsete emotsioonide reguleerimise uuringu tulemuste alusel võib arvata, et tähelepanu kõrvalejuhtimine vähendab LPP amplituudi ümberhindamisest varasemas ajaaknas (H6).

Aktsepteerimise strateegia lühiajalise efekti kohta konkreetsete hüpoteeside püstitamiseks on antud hetkel veel liiga vähe teadmisi. Kuna vaadatakse ahvatlevate toidustiimulite poolt tekitatud isutunde keskendumise lühiajalist efekti, eeldatakse, et sarnaselt Albertsi jt (2013) uuringu tulemustele raporteerivad katseisikud subjektiivse söömistungi suurenemisest. Võib arvata, et sellisel juhul suureneb ka LPP amplituud. Tegemist on esimese uuringuga, milles vaadatakse LPP emotsionaalse modulatsiooni kulgu toidustiimulite esitamise ajal oma kogemusele keskendumise tingimuses, mistõttu võetakse siinkohal eksploratiivne lähtekoht.

Meetod

Stiimulid

Katses kasutati nelja kõrge kalorsusega toite kujutavate piltide blokki ja üht eelmistega isuäratavuse hinnangu poolest samaväärset madala kalorsusega toitade piltide blokki. Igas blokkis oli 14 pilti (stiimulkomplektis kokku 70 pilti), millest pooltel olid soolased ja pooltel magusad erinevatesse kategooriatesse kuuluvad toidud. Kõrge kalorsusega soolaste toitade hulgas olid näiteks friikartulid, pasta ja pitsa, kõrge kalorsusega magusate toitade hulgas olid näiteks šokolaad, juustukook ja küpsised. Madala kalorsusega soolaste toidukategooriate näideteks on grillitud köögiviljad, toorsalat ja kõrvitsapüreesupp, madala kalorsusega magusate toitade hulka loeti näiteks puuviljasalat, värsked ning kuivatatud puuviljad. Näited stiimulitena kasutatud piltidest on esitatud **Joonisel 1**.



Joonis 1. Näited stiimulpiltidest. Ülemises reas on kõrge kalorsusega soolaste toitude ühte kategooriasse (pitsa) kuuluvad 4 bloki pildid, keskmises reas on kõrge kalorsusega magusate toitude ühte kategooriasse (šokolaad) kuuluvad 4 bloki pildid. Alumises reas on näitepildid madala kalorsusega toitude bloki piltidest.

Vabalt alla laetavad toidupildid leiti internetist Google'i pildiotsingu abil. Kõrge kalorsusega toite kujutavate piltide valimisel lähtuti eesmärgist leida erinevatesse toidukategooriatesse kuuluvaid pilte nii, et ühe kategooria (nt „pasta“) sees oleksid toidud visuaalsel vaatlusel võimalikult sarnased (pildistamisrakurs, suurus, paigutus, detailid, taust). Madala kalorsusega toitude pilte valides püüti leida kõrge kalorsusega toidukategooriate piltidele sama arv visuaalselt sarnaseid tervislikke vasteid.

Stiimulkomplekti valideerimiseks viidi läbi pilootuuring. Neli sõltumatut valimit (kokku 234 inimest, kellest 83,3% olid naised) hindasid Tartu Ülikooli psühholoogia instituudi internetipõhiste uuringute veebikeskkonnas kokku 208 toidupildi isuäratavust ja tervislikkust. Valimite võrdlemiseks rakendati hii-ruut testi ja dispersioonianalüüsi ANOVA. Neli valimit olid võrreldavad soolise ($\chi^2_{(2, N=234)}=2,10, p=0,55$), vanuselise ($F_{(3,230)}=0,22; p=0,88; \eta_p^2=0,00$), kehamassiindeksi [$KMI = \text{kehakaal}(\text{kg})/\text{pikkus}(\text{m}^2)$] ($F_{(3,229)}=0,66; p=0,58; \eta_p^2=0,01$), söömisest möödunud aja ($F_{(3,230)}=0,76; p=0,52; \eta_p^2=0,01$) ja raporteeritud näljatunde ($F_{(3,230)}=0,58; p=0,63; \eta_p^2=0,01$) alusel. Pilootuuringu valimite kirjeldavad statistikud on esitatud **Tabelis 1**.

Tabel 1. Stiimulite valideerimise pilootuuringu valimite kirjeldavad statistikud.

	kokku		valim1		valim2		valim3		valim4	
N	234		54		56		65		59	
naised	195		46		44		57		48	
mehed	39		8		12		8		11	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
vanus	29,18	9,09	28,27	10,66	29,25	8,86	29,89	8,5	28,76	8,56
KMI	22,24	4,59	23,69	4,52	23,7	5,43	22,81	4,09	22,88	4,33
näljatunne*	3,85	1,92	3,83	1,95	4,02	1,98	3,6	1,89	3,97	1,9
söömisest möödas (h)	3,01	3,37	2,8	3,25	3,48	3,95	2,63	2,69	3,19	3,57

*Näljatunde hinnang anti vahemikus 0 („üldse mitte näljane“) kuni 6 („väga näljane“).

Kõik viis stiimulite blokki on võrdsed piltidele antud isuäratavuse keskmiste hinnangute poolest ($M=3,59$; $SD=0,41$; $F_{(4,65)}=0,07$; $p=0,99$; $\eta_p^2=0,00$). Kõrge kalorsusega toidupiltidest koosnevate blokkide tervislikkuse hinnangud on võrdselt madalad ($M=1,78$; $SD=0,64$; $F_{(3,52)}=0,01$; $p=0,99$; $\eta_p^2=0,00$). Madala kalorsusega toitade bloki tervislikkuse hinnang on viimastest oluliselt kõrgem ($M=4,68$; $SD=0,53$; $F_{(4,65)}=58,91$; $p<0,001$; $\eta_p^2=0,78$). T-test (LSD) blokkide paarikaupa võrdlemiseks kinnitas, et madala kalorsusega toitade keskmine tervislikkuse hinnang erines kõigi kõrge kalorsusega toitade blokkide tervislikkuse hinnangust (kõigil juhtudel $p<0,001$). Stiimulblokkide keskmised isuäratavuse ja tervislikkuse hinnangud on esitatud **Tabelis 2**.

Tabel 2. Stiimulblokkide keskmised isuäratavuse ja tervislikkuse hinnangud

	kokku				soolane				magus			
	isuäratavus		tervislikkus		isuäratavus		tervislikkus		isuäratavus		tervislikkus	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
tervislik	3,62	0,37	4,68	0,53	3,55	0,18	4,79	0,63	3,7	0,49	4,57	0,43
blokk1	3,54	0,48	1,78	0,71	3,6	0,35	2,2	0,67	3,48	0,6	1,35	0,49
blokk2	3,59	0,45	1,78	0,6	3,6	0,43	2,17	0,31	3,57	0,5	1,4	0,57
blokk3	3,59	0,44	1,77	0,63	3,64	0,37	2,15	0,4	3,53	0,53	1,38	0,59
blokk4	3,59	0,37	1,8	0,68	3,6	0,39	2,21	0,57	3,58	0,38	1,39	0,53

Hinnangud anti vahemikus 0 („üldse mitte isuäratav/tervislik“) kuni 6 („väga isuäratav/tervislik“).

„tervislik“ – madala kalorsusega toitade blokk.

„blokk1“ ... „blokk5“ – kõrge kalorsusega toitade blokid.

On teada, et EEG vastused võivad sõltuda ka visuaalse stiimuli füüsilistest parameetritest (Delplanque, N'diaye, Scherer & Grandjean, 2007). Seetõttu võrdsustati stiimulkomplekti blokid piltide ruumilise laotustiheduse (madala ja kõrge ruumilise sageduse) ja üldise heleduse osas.

Valim

Katse viidi läbi 42 naisega, kes kutsuti eksperimenti 2013. aasta lõpus Tartu Ülikooli psühholoogia instituudi internetipõhiste uuringute veebikeskkonnas läbi viidud Isiksuse ja Söömisharjumuste Uuringus osalenute seast. Välistavateks kriteeriumiteks olid stiimulite valideerimise eeluuringus osalemine, vasakukäelisus, taimetoitlus, psühholoogiliste probleemide raviks määratud või tugevate psühholoogiliste kõrvaltoimetega retseptiravimite tarvitamine, rasedus või rinnaga toitmine ja kehakaalu kõikumine viimase kuue kuu jooksul 5 kilogrammi või rohkem. Lõplikust valimist jäeti välja 1 vasakukäeline naine ning 3 katseisikut, kelle EEG andmetest säilis eeltöötuse tulemusena vähem kui 50% (vaata kriteeriumit alalõigus **EEG salvestamine ja eeltöötus**). Seega moodustasid lõpliku valimi 38 naist, kelle peamiseks elukohaks oli Tartu. Osalejate vanus varieerus vahemikus 19-54 aastat, keskmine vanus oli 30,21 aastat ($SD=10,44$), kehamassiindeks (KMI) varieerus vahemikus 17,3-43,4, keskmine KMI oli 23,5 ($SD=5,87$). Osalejate skoor häirunud söömiskäitumise esinemise tõenäosust hindavas küsimustikus (SHS ehk Söömishäirete Hindamise Skaala; Akkermann, Herik, Aluoja & Järv, 2010) ei ületanud äralõikepiiri (st ei vastanud tõenäoliselt söömishäire kriteeriumitele). Katses osalemise eest oli võimalik saada katsetunde või osaleda raamatupoe kinkekaartide loosimises.

Protseduur

Uuringu läbiviimiseks saadi luba Tartu Ülikooli inimuuringute eetika komiteelt. Katsed toimusid Tartu Ülikooli eksperimentaalpsühholoogia laboris algusega kell 9 hommikul. Osalejatel paluti katsesse tulemise hommikul mitte süüa.

Laborisse saabudes allkirjastas katseisik informeeritud nõusoleku lehe, kinnitades seeläbi oma teadlikku nõusolekut uuringus osaleda. Järgnevalt hindas katseisik visuaalanaloogskaalal oma näljatunnet („pole üldse näljane“ --- „väga näljane“). Enne eksperimendiga alustamist pakuti katseisikule väljamõeldud kogus banaani või õuna, mis moodustas 5% tema arvatavast päevasest energiavajadusest (koguse välja arvutamise valem ning täpsem selgitus koos viidetega **Lisas 1**). Banaanikogus varieerus vahemikus 106 - 180 g, keskmine kogus oli 140 g. Õunakogus jäi vahemikku 158 - 219 g, keskmine kogus oli 185,3 g.

Seejärel juhatati osaleja elektriliselt varjestatud katseruumi. Stiimuleid esitati 19-tolliselt arvutiekraanilt, mis oli katseisiku näost 114 sentimeetri kaugusel. Ekraani keskoht asus katseisiku silmade kõrgusel, selleks kohandati vajadusel tooli kõrgust. Elektroodide

paigaldamise ajal anti juhiseid üldise katse ajal käitumise kohta: istuda rahulikult ja lõdvestunult, vältida liigutusi ja tugevat miimikat.

Mõõtmiste ajal oli katseruum nõrgalt valgustatud. Ruumi uks oli suletud ja eksperimentaator viibis kõrvalruumis.

Kõigepealt registreeriti kuue minuti jooksul puhkeoleku EEG. Mõõtmine koosnes minutipikkustest intervallidest, mille vältel hoidis katseisik silmi vaheldumisi avatuna ning suletuna. Eksperimendi osas näidati katseisikule fotosid toitudest (vaata alalõik **Stiimulid**). Katse koosnes neljast blokist. Igas blokis näidati kõiki pilte 3 korda. Blokkidesiseselt oli piltide esitusjärjekord pseudorandomiseeritud. Katseisiku ülesanne oli pilte igas blokis veidi erineval moel vaadata. Kõigi osalejate jaoks algas eksperiment kontrolltingimusega, ülejäänud kolme bloki võimalikud erinevad järjestused olid katseisikute vahel tasakaalustatud. Katseblokkide vahel ja katseblokkide sees olid puhkepausid. Vajadusel sai katseisik eksperimendi ajutiselt peatada.

Pärast üldise katsejuhise esitamist ning enesekohaste skaalade harjutamist eksperimentaatori juhendamisel andis katseisik visuaalanaloogskaaladel hinnangu hetke näljatunde, väsimuse ja meeleolu kohta.

Kõigi katseisikute jaoks algas eksperiment 15 minuti pikkuse kontrolltingimusega „vaata“, mis hõlmas võrdse arvu pilte kõrge ja madala kalorsusega soolastest ning magusatest toitudest (blokis kokku 28 pilti). Katseisiku ülesandeks oli vaadata iga pilti võimalikult tähelepanelikult, jälgida kujutatud toidu erinevaid omadusi, detaile. Juhul, kui katseisik märkas, et mõtted lähevad rändama, paluti tal tähelepanu toidupildile tagasi tuua.

Ülejäänud kolm katseblokki olid regulatsioonitingimused ning koosnesid üksnes kõrge kalorsusega võrdselt soolaseid ja magusaid toite kujutavatest piltidest (igas blokis 14 erinevat pilti; iga bloki pikkus umbes 8 minutit). „Enesevaatluse“ tingimus mudeldas aktsepteerimisel põhineva regulatsioonistrateegia rakendamist, „mõtle tagajärgedele“ toidustiimulite tähenduse ümberhindamist ning „meenuta nimesid“ nähtud toidult tähelepanu kõrvale juhtimist. Katse ülesehitus on kokkuvõtlikult esitatud **Joonisel 2** (lk 16).

Bloki „enesevaatlus“ oli katseisiku ülesandeks jälgida tähelepanelikult enda sisemist kogemust iga pildi vaatamise ajal, püüda märgata kõiki tundeid, mõtteid ja kehalisi aistinguid, mida piltidel kujutatud toitude nägemine temas tekitab, ning soovi korral endas toimuvat sõnastada. Instruksioonis rõhutati, et ühtegi reaktsiooni ei ole vaja endale keelata,

alla suruda ega üritada oma kogemust muul moel juhtida. Selle asemel soovitati katseisikul endas toimuvat justkui kõrvaltvaataja pilguga jälgida.

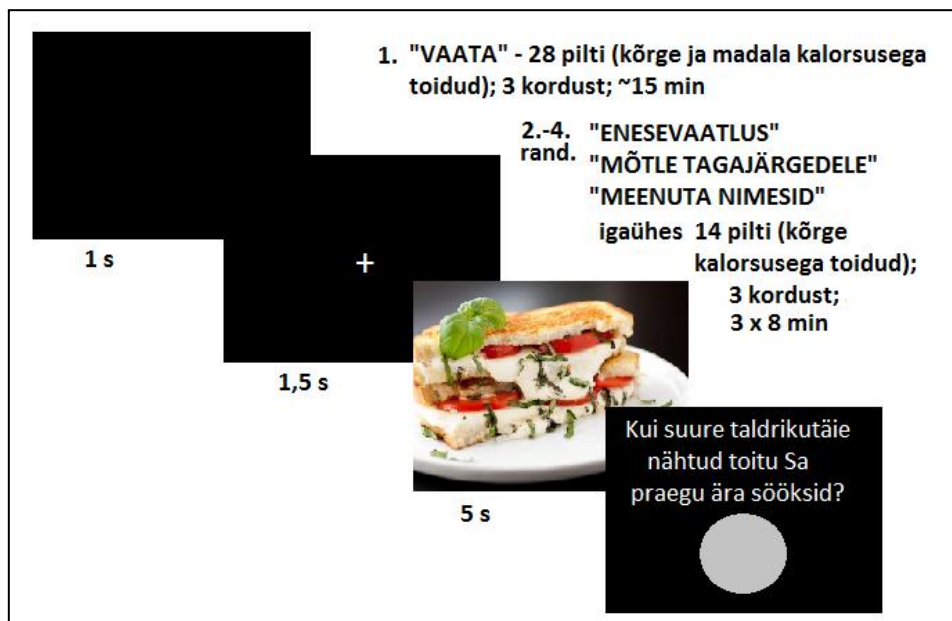
Blokis „mõttele tagajärgedele“ oli katseisiku ülesandeks mõelda piltide vaatamise ajal nähtud toidu söömise võimalikele negatiivsetele tagajärgedele. Mõelda võis nii pikaajalistele (mõju kehakaalule või -kujule, tervisele, füüsilisele vormile vms) kui ka vahetutele tagajärgedele (raskustunne, uimasus, süütunne vms). Katseisikul paluti mõelda just sellistele negatiivsetele tagajärgedele, mis tema jaoks olulised on, ning püüda end piltide vaatamise ajal nende tõsiduses veenda.

Blokis „meenuta nimesid“ oli katseisiku ülesandeks loetleda piltide vaatamise ajal mõttes inimeste nimesid, mis algasid kujutatud toiduga sama algustähega (näiteks pitsa – Paul, Pille, Priit jne). Tähtis oli loetleda nimesid seni, kuni pilt ekraanilt kadus. Toidu nimetamise osas võis katseisik olla paindlik: juhul, kui nähtud toit algas võõrtähega, julgustati valima lihtsam täht (näiteks šokolaadi korral mõelda s-tähega algavaid nimesid), sama pildi uuesti ilmunise korral võis kasutada sünonüümset nimetust jne. Juhul, kui uusi nimesid ei meenu, paluti katseisikul pildi kadumiseni seni nimetatuid korrata.

Iga bloki alguses luges katseisik läbi ekraanile ilmunud kirjaliku instruksiooni. Enne mõõtmisega alustamist sai ta iga ülesannet läbiviija juhendamisel 6 näitepildiga (neid pilte katseblokkides ei kasutatud) harjutada ning vajadusel küsimusi esitada. Kui esimene näitepilt oli ekraanil, palus eksperimentaator katseisikul oma sõnadega öelda, mis on selles blokis tema ülesanne, kontrollides seeläbi, kas katseisik sai ülesandest aru. Vajadusel eksperimentaator täpsustas. Lisaks tõi eksperimentaator harjutusseeria vältel konkreetse strateegia kohta mõningaid näiteid.

Piltide esitamine toimus katses järgmiselt (vaata **Joonis 2**): 1 sekundi vältel oli ekraan must, misjärel ilmus 1,5 sekundiks rist, millele katseisik oma pilgu fikseeris. Stiimulpilt esitati täisekraanil 5 sekundiks. Aeg-ajalt andis katseisik hiirega ringi (maksimaalne diameeter 30 cm) suurust muutes hinnangu selle kohta, millise koguse viimati nähtud toitu ta hetkel ära süüa sooviks („Kui suure taldrikutäie nähtud toitu Sa praegu ära sööksid?“). Katseisikule selgitati, et ringi suurus peaks kujutama taldriku toiduga kaetud osa (toidukogust) ning hinnangut andes paluti tal kujutleda olukorda, mil viimati nähtud toit oleks ainus, mida ta (umbes 3 tunni vältel) süüa saaks. Juhul, kui katseisik nähtud toitu ei söönud või hetkel üldse ei soovinud, paluti tal ringi suurus minimaalseks jätta. Vastuse andmise aeg oli katseisiku

kontrolli all. Ühe katsebloki sees hindas katseisik iga toidupilti ühel korral, juhuslikult kas esimese, teise või kolmanda esituskorra ajal.



Joonis 2. Stiimulpildi üksikesitus ning katseblokid.

Iga katsebloki lõpus vastas katseisik hiirega liigutatavate visuaalanaloogskaalade abil küsimustele enda hetke enesetunde ning ülesannete rakendamise kohta. Küsimuste nimekiri on esitatud **Lisas 2**.

Katse lõpus viidi teist korda läbi puhkeoleku EEG mõõtmine. Seejärel eemaldati elektroodid ning katseisik täitis Tartu Ülikooli psühholoogia instituudi internetipõhiste uuringute veebikeskkonnas katsejärgse üldküsimustiku, mille kaudu saadi informatsiooni selle kohta, kuidas ja mil määral katseisik eksperimendis talle esitatud erinevatest ülesannetest aru sai ning kuidas ta täpsemalt erinevaid regulatsioonistrateegiaid rakendas. Katseisik vastas veel mitmetele uuringu ja läbiviidud katse seisukohalt olulistele küsimustele: näiteks millal ja mida ta eelmisel õhtul viimati sõi, kui kaua oli möödunud ööl unetunde, pikkus ja kehakaal, kasutatavad ravimid ning hinnangud selle kohta, milliseid isutunde reguleerimise strateegiaid ja mil määral katseisik igapäevaselt kasutab.

Lisaks täitis katseisik 4 lühikest küsimustikku: MAAS (*Mindful Attention Awareness Scale*; Brown & Ryan, 2003), millega hinnatakse dispositsioonilist teadveloleku taset; Toronto Teadveloleku Skaala (TMS, *Toronto Mindfulness Scale*; Lau jt, 2006) enesevaatluse bloki ajal kogetu kohta; Emotsionaalse Enesetunde Küsimustiku (EEK-2; Aluoja, Shlik, Vasar,

Luuk & Leinsalu, 1999); positiivse ja negatiivse emotsionaalsuse küsimustiku PANAS-20 (Allik & Realo, 1997).

EEG salvestamine ja eeltöötlus

Aju bioelektrilise aktiivsuse salvestamiseks kasutati *BioSemi Active Two* aparatuuri. Spetsiaalse mütsi abil fikseeriti peanahale 32 elektroodi vastavalt 10/20 rahvusvahelisele paigutussüsteemile. Kõrvalestade külge kinnitati kaks referentselektroodi ning silmaliigutuste registreerimiseks paigutati silmade ümber 4 lisaelektroodi. Elektroentsefalograafiline signaal salvestati sagedusel 512 Hz.

Edasiseks töötluks kasutati EEGLAB (Delorme & Makeig, 2004) ja Matlab (MathWorks, MA, USA) tarkvara. EEG signaal arvutati ümber referentselektroodide keskmise pingele ning alandati sagedusele 256 Hz. Signaali puhastamiseks madal- ja kõrgsageduslikust müra kasutati kõrgpääsu filtrit äralõikesagedusega 40 Hz ja madalpääsu filtrit äralõikesagedusega 0,25 Hz. Andmefail segmenteeriti epohhideks (500 ms enne kuni 5000 ms pärast stiimuli ilmumist). Igast segmendist lahutati keskmine stiimulieelne elektriline aktiivsus vahemikus -200 ms kuni 0 ms (stiimuli ilmumise hetk). Andmefail puhastati artefaktidest: eemaldati kanalid, mille väärtuste hajuvus erines oluliselt kõigi ülejäänud kanalite väärtuste hajuvusest (EEGLAB rejchan algoritmi abil), ning segmendid, mis sisaldasid palju lihasaktiivsust (EEGLAB algoritm rejspec; 15-30 Hz). Infomax sõltumatute komponentide analüüsi (*Independent Component Analysis*) abil tuvastati silmapilgutustest ning vertikaalsetest ja horisontaalsetest silmaliigutustest tulenev elektriline aktiivsus, ning eemaldati see signaalist. Järelejäänud artefaktid eemaldati läve kriteeriumite alusel ($\pm 100 \mu\text{V}$). Andmete puhastamise järgselt pidi olema igas tingimuses säilinud 50% mõõdetud segmentidest. Vastasel juhul jäeti katseisiku andmed statistilisest analüüsist välja.

Sündmuspotentsiaali komponentide defineerimiseks tuvastati esmalt kõigi kanalite dünaamikat vaadeldes järgmised ajaaknad: P1 (60-100 ms); N1 (100-140 ms); P2 (140-240 ms); P3 ehk varane LPP (240-420 ms); keskmine LPP (420-1000 ms); hiline LPP (1000-5000 ms). Seejärel kuvati elektripinge laotus peanaha piirkondade lõikes igas ajaaknas ning valiti iga komponendi lähemaks analüüsiks esinduslikud elektroodid: O1 ja O2 komponentidele P1, N1 ja P2 ning elektroodid P7 ja P8 komponentidele P3, keskmine LPP ja hiline LPP. Iga komponendi jaoks leiti parema ja vasaku poole elektroodide elektripinge keskmine väärtus, mis eksporditi statistiliseks analüüsiks.

Andmeanalüüs

Andmete analüüsimisel kasutati statistikaprogrammi IBM SPSS Statistics 20.0. Rakendati korduvmõõtmiste dispersioonianalüüsi ANOVA ning t-testi (LSD) järeltestina tingimuste paarikaupa võrdlemiseks. F-testide tulemuste raporteerimisel esitatakse Greenhouse-Geisseri meetodil korrigeeritud p-väärtused.

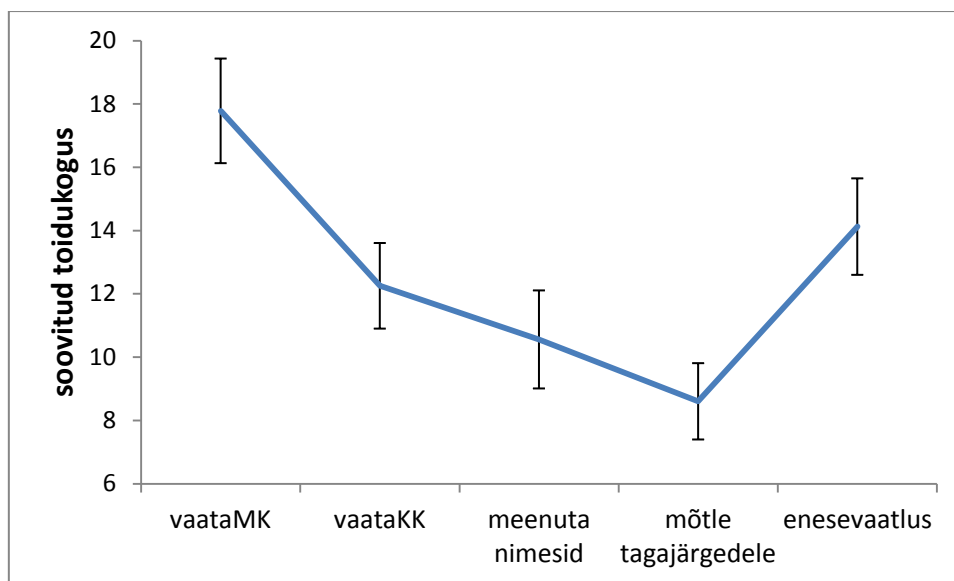
VaataMK ja vaataKK tähistavad nüüd ja edaspidi vastavalt madala ja kõrge kalorsusega toitumise tingimusi (kontrolltingimus jagatud kaheks osaks), d (*difference*) tähistab kahe tingimuse vahelise erinevust.

Tulemused

Subjektiivsed hinnangud

Subjektiivsed söömistungi hinnangud (ringi suurus väljendas toidukogust, mida sooviti ära süüa) erinesid tingimuste lõikes ($F_{(4,148)}=22,93$; $p<0,001$; $\eta_p^2=0,38$). **Joonisel 3** on esitatud soovitud toidukoguse keskmised väärtused [protsendina maksimaalse suurusega ringi (diameeter 30 cm) pindalast] tingimuste lõikes.

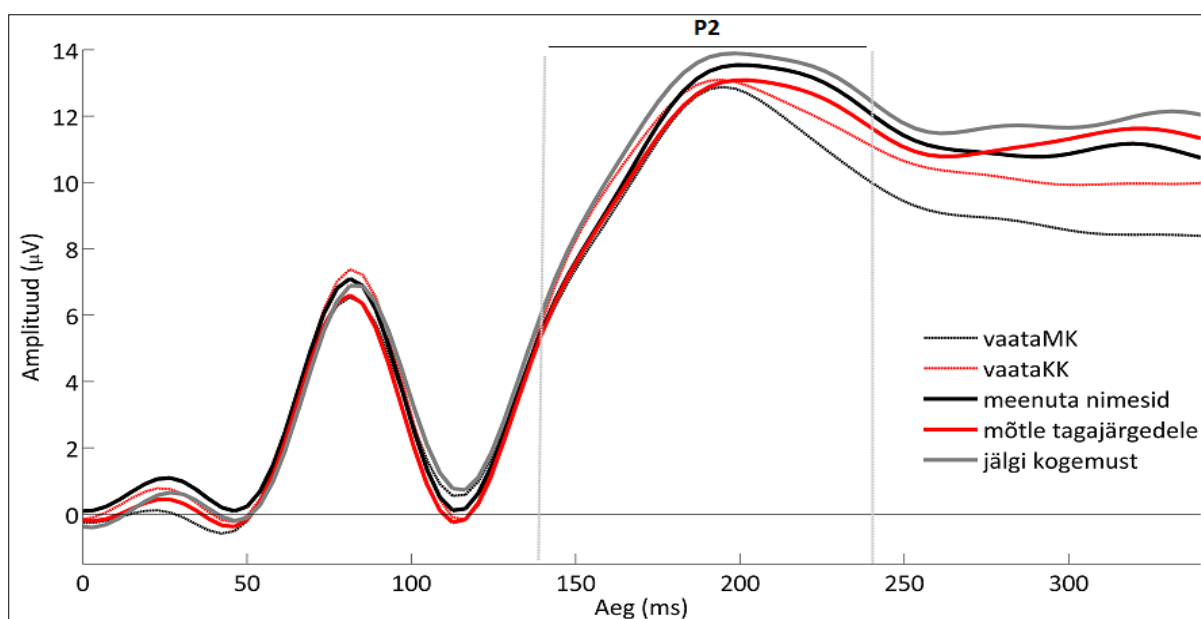
VaataMK keskmine hinnang oli kõigi teiste tingimustega võrreldes oluliselt suurem (vaataKK: $d=5,5$; $p<0,001$; meenuta nimesid: $d=7,2$; $p<0,001$; mõtle tagajärgedele: $9,2$; $p<0,001$; jälgi kogemust: $d=3,7$; $p<0,01$). VaataKK võrreldes oli soovitud toidukogus tagajärgedele mõtlemise tingimuses oluliselt väiksem ($d=-3,7$; $p<0,001$), enesevaatluse tingimuses aga suurem ($d=1,8$; $p<0,05$). Nimede meenutamise tingimuses oli soovitud toidukogus vaataKK võrreldes väiksem, kuid ainult trendi tasemel ($d=-1,7$; $p=0,06$). Tagajärgedele mõtlemise ja nimede meenutamise tingimuse vaheline erinevus oli statistiliselt oluline ($d=-2,0$; $p<0,05$).



Joonis 3. Soovitud toidukoguse hinnangud tingimuste lõikes. Keskmesid väärtused on väljendatud protsendina maksimaalse suurusega ringi (diameeter 30 cm) pindalast (y-telg). Haarad tähistavad ± 1 standarddviga.

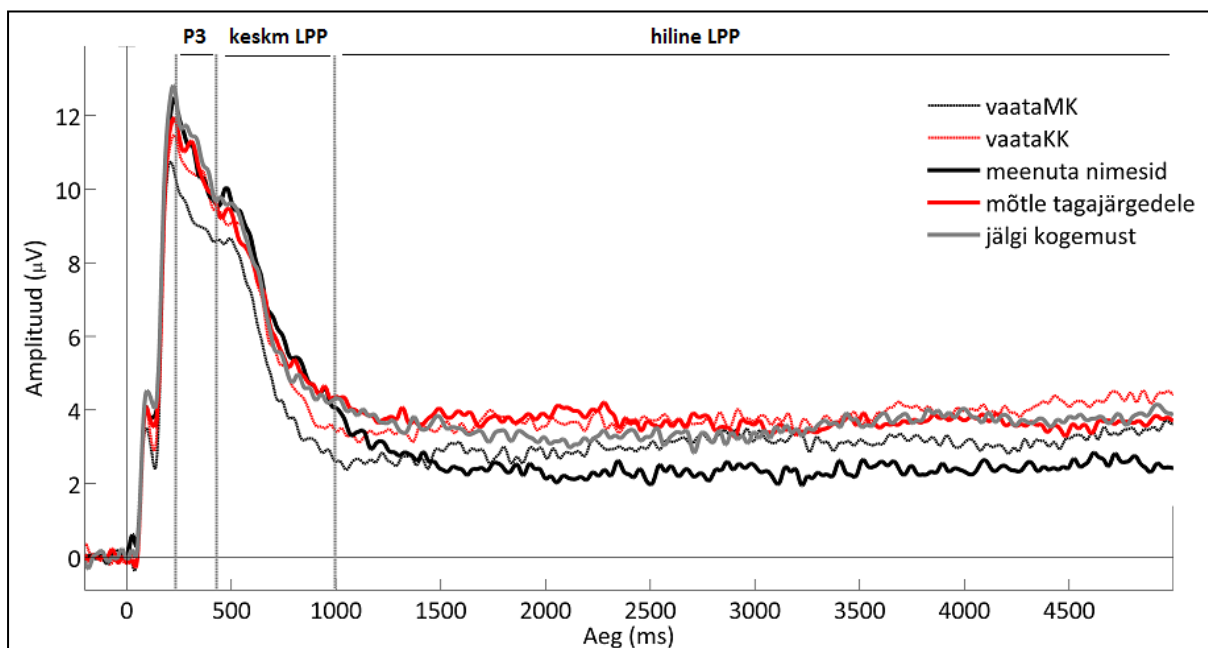
ERP komponentide visuaalne analüüs

Joonisel 4 on kujutatud oksipitaalpiirkonna elektrodide (O1, O2) keskmistatud ERP lained tingimuste lõikes. Vertikaalsete joontega on eraldatud komponent P2. Esmasel visuaalsel analüüsil on näha, et vaataMK tingimuses väheneb ERP amplituud umbes 200 ms pärast stiimuli esitamist tipnenud P2 komponendis teiste tingimustega võrreldes kiiremini.



Joonis 4. Oksipitaalpiirkonna elektrodide (O1, O2) keskmistatud ERP lained tingimuste lõikes. Vertikaalsete joontega eraldatud analüüsitav komponent P2.

Joonisel 5 on kujutatud parietaalpiirkonna elektrodide (P7, P8) keskmistatud ERP lained tingimuste lõikes. Vertikaalsete joontega on eraldatud komponendid P3 ehk varane LPP, keskmine LPP ja hiline LPP. Komponenti P3 ja keskmise LPP ajaakendes on näha, et vaataMK tingimuses on ERP amplituud võrreldes teiste tingimustega väiksem. Regulaatiooniefektid ei ole nendes ajaakendes täheldatavad. Hilise LPP lainetest on näha, et ligikaudu 1,5 sekundit pärast stiimuli esitamist väheneb nimede meenutamise ülesande korral ERP amplituud ka vaataMK tingimusest madalamale tasemele, millest võib järeldada regulaatiooni efektiivsust. Teiste regulaatioonistrateegiate mõju ei ole täheldatav.



Joonis 5. Parietaalpiirkonna elektrodide (P7, P8) keskmistatud ERP lained tingimuste lõikes. Vertikaalsete joontega eraldatud analüüsitavad komponendid P3 ehk varane LPP, keskmine LPP ja hiline LPP.

Joonised 4 ja 5 on illustratiivsed. Tingimustevahelisi erinevusi üksnes visuaalse analüüsi põhjal joonistelt välja lugeda ei saa, küll aga hõlbustavad need järgnevalt raporteeritavate analüüsitulemuste jälgimist.

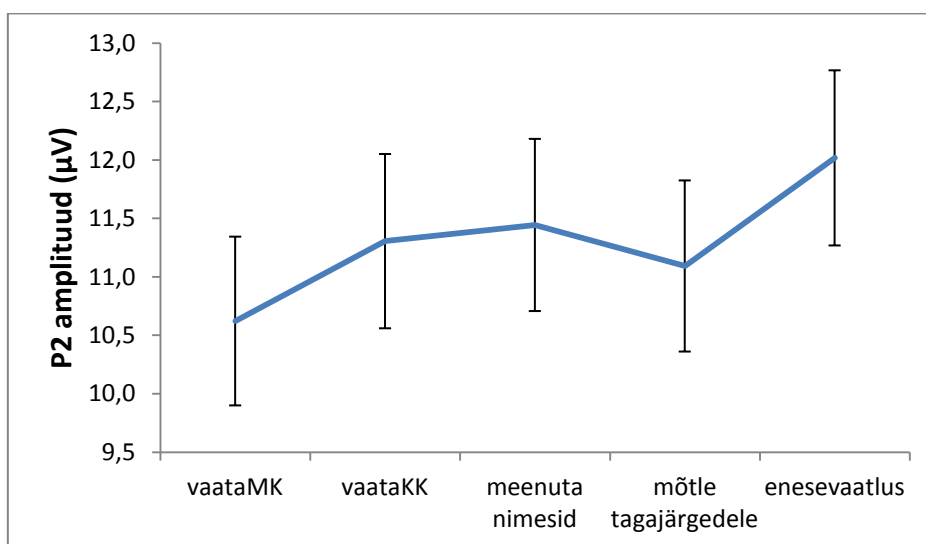
ERP amplituudid

Komponentide P2, P3, keskmine LPP ja hiline LPP korral leiti statistiliselt oluline tingimuse peamõju, mis oli võetud edasise analüüsi kriteeriumiks. Peamõju ning tingimuste paarikaupa võrdlemise analüüsi statistilised tulemused raporteeritakse järgnevalt komponentide kaupa. Statistiliselt oluline tingimuse peamõju ei ilmnenu komponentides N1 ($F_{(4,148)}=2,31$; $p=0,07$; $\eta_p^2=0,06$) ja P1 ($F_{(4,148)}=1,52$; $p=0,21$; $\eta_p^2=0,04$), mistõttu jäeti need järgnevast analüüsist kõrvale. Regulaatiooniülesannete mõju hindamiseks võrreldi nimede meenutamise,

tagajärgedele mõtlemise ja enesevaatluse tingimusi paarikaupa vaataMK ja vaataKK tingimustega.

P2 (140-240 ms)

Komponendi P2 korral leiti statistiliselt oluline tingimuse peamõju ($F_{(4,148)}=6,04$; $p<0,01$; $\eta_p^2=0,14$). P2 keskmised amplituudid tingimuste lõikes on esitatud **Joonisel 6**. VaataMK tingimuses oli P2 amplituud väiksem kui vaataKK ($d=-0,68$; $p<0,01$), nimede meenutamise ($d=-0,82$; $p<0,05$) ja enesevaatluse tingimuses ($d=-1,40$; $p<0,001$), kuid ei erinenud tagajärgedele mõtlemise tingimusest ($d=-0,47$; $p=0,07$). VaataKK ei erinenud nimede meenutamise ($d=-0,14$; $p=0,65$) ega tagajärgedele mõtlemise ($d=0,21$; $p=0,41$) tingimustest. Enesevaatluse tingimuses oli P2 amplituud vaataKK võrreldes võimendunud ($d=0,71$; $p<0,05$). Tagajärgedele mõtlemise ja enesevaatluse tingimuste vaheline erinevus oli statistiliselt oluline ($d=-0,93$; $p<0,05$).

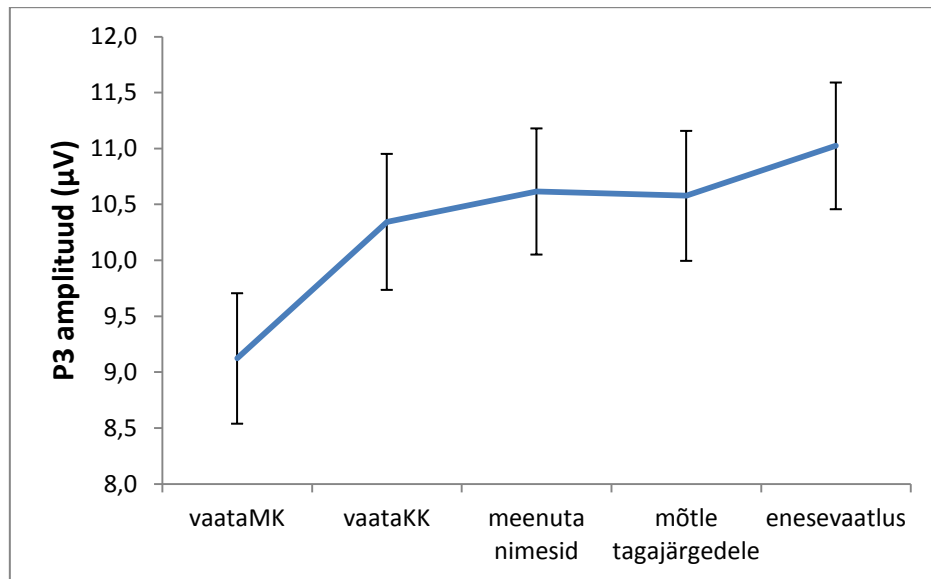


Joonis 6. Komponendi P2 keskmised amplituudid tingimuste lõikes. Haard tähistavad ± 1 standardviga.

P3 ehk varane LPP (240-420 ms)

Komponendi P3 korral leiti statistiliselt oluline tingimuse peamõju ($F_{(4,148)}=12,16$; $p<0,001$; $\eta_p^2=0,25$). P3 keskmised amplituudid tingimuste lõikes on esitatud **Joonisel 7**. VaataMK tingimuses oli P3 amplituud kõigi teiste tingimustega võrreldes väiksem [vaataKK ($d=-1,22$; $p<0,001$); meenuta nimesid ($d=-1,49$; $p<0,001$); mõtle tagajärgedele ($d=-1,45$; $p<0,001$), enesevaatlus ($d=-1,90$; $p<0,001$)]. P3 amplituudid ei erinenud vaataKK tingimuse ja nimede meenutamise ($d=-0,27$; $p=0,39$) ega tagajärgedele mõtlemise ($d=-0,23$; $p=0,41$) tingimuse

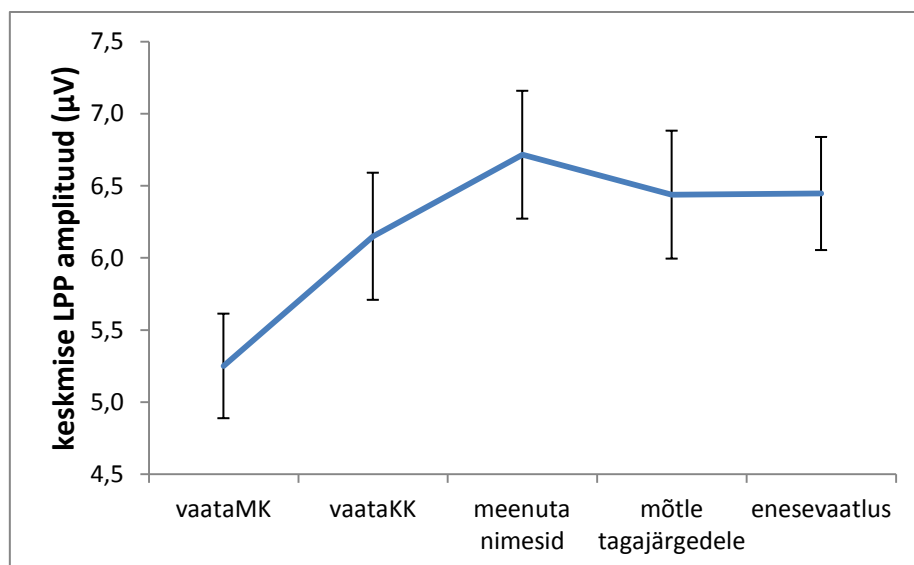
vahel. Enesevaatluse tingimuses oli P3 amplituud vaataKK tingimusega võrreldes võimendunud ($d=0,68$; $p<0,05$).



Joonis 7. Komponenti P3 ehk varase LPP keskmised amplituudid tingimuste lõikes. Haarad tähistavad ± 1 standardviga.

Keskmine LPP (420-1000 ms)

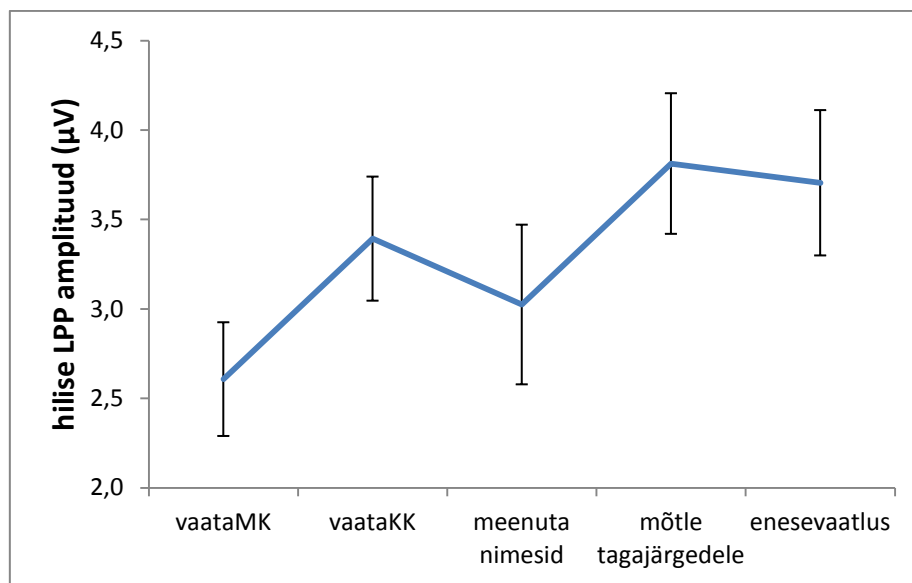
Keskmise LPP korral leiti statistiliselt oluline tingimuse peamõju ($F_{(4,148)}=5,57$; $p<0,01$; $\eta_p^2=0,13$). Keskmise LPP keskmised amplituudid tingimuste lõikes on esitatud **Joonisel 8**. VaataMK tingimuses oli keskmise LPP amplituud kõigi teiste tingimustega võrreldes väiksem [vaataKK ($d=-0,90$; $p<0,01$); meenuta nimesid ($d=-1,44$; $p<0,001$); mõtle tagajärgedele ($d=-1,19$; $p<0,01$); enesevaatlus ($d=-1,20$; $p<0,001$)]. Regulatsioonitingimustes olid varase LPP amplituudid vaataKK tingimusega samal tasemel (kõigil juhtudel $p>0,05$).



Joonis 8. Keskmise LPP keskmised amplituudid tingimuste lõikes. Haarad tähistavad ± 1 standardviga.

Hiline LPP (1000-5000 ms)

Hilise LPP korral leiti statistiliselt oluline tingimuse peamõju ($F_{(4,148)}=3,21$; $p<0,05$; $\eta_p^2=0,08$). Hilise LPP keskmised amplituudid tingimuste lõikes on esitatud **Joonisel 9**. VaataMK tingimuses oli hilise LPP amplituud väiksem vaataKK ($d=-0,79$; $p<0,05$), mõtle tagajärgedele ($d=-1,21$; $p<0,01$) ja enesevaatluse ($d=-1,10$; $p<0,05$) tingimustest. Nimede meenutamise tingimuses oli hilise LPP amplituud vähenenud vaataMK tingimusega võrdsele tasemele ($d=0,42$; $p=0,26$). Regulatsioonitingimuste ja vaataKK vahel olulisi erinevusi ei leitud (kõigil juhtudel $p>0,05$).



Joonis 9. Hilise LPP keskmised amplituudid tingimuste lõikes. Haarad tähistavad ± 1 standardviga.

Arutelu

Käesolevas seminaritöös uuriti eneseraporteeritud hinnangute ja ERP amplituudide alusel toidustiimulite töötlemist ning söömistungi reguleerimist ümberhindamise, tähelepanu kõrvale juhtimise ja kogemuse jälgimise kognitiivsete regulatsioonistrateegiate abil.

Töö esimeses etapis koostati uuringu tarbeks uus stiimulpiltide komplekt, mis sisaldab fotosid madala ja kõrge kalorsusega toitudest. Stiimulpiltide blokid võrdsustati keskmise isuäratavuse hinnangute ning füüsiliste parameetrite osas, mistõttu võis kõrge ja madala kalorisaldusega toitude piltide korral ERP amplituudides leitud erinevused omistada just toidu kaloririkkuse mõjule. Varasematest uuringutest on teada, et söömistungi määr sõltub toidu kalorisaldusest: intensiivset söömistungi tekitavad ennekõike kõrge kalorsusega

ebatervislikud toidud (Alberts jt, 2013; Asmaro jt, 2012; Forman jt, 2007; Kemps & Tiggemann, 2010).

Subjektiivsed hinnangud

Subjektiivsed hinnangud väljendasid eneseraporteeritud söömistungi ehk katses osalenud naiste soovi või valmisolekut nähtud toitu käesoleval hetkel tarbida. Madala kalorsusega toite soovisid katseisikud süüa oluliselt suuremas koguses kui sama isuäratavaks hinnatud kõrge kalorsusega toite. Kuna subjektiivsed hinnangud väljendasid toidukogust, mitte otseselt seda, kui intensiivne nähtud toidu kohese tarbimise soov oli, näib adekvaatse seletusena see, et isegi, kui madala ja kõrge kalorsusega toidud tekitasid sama suurt isutunnet, tekib madala kalorsusega toitute (näiteks puuviljad, toorsalat vms) korral küllastustunne suurema koguse söömisel. Võib arvata, et just seetõttu on soovitud toidukogus madala kalorsusega toitute korral suurem.

Regulatsiooniülesannete mõju eneseraporteeritud söömistungile hinnati võrdluses kõrge kalorsusega toitute vaatamise tingimusega. Subjektiivsete hinnangute järgi vähendas ümberhindamise strateegia rakendamine söömistungi: piltide vaatamise ajal nähtud toidu söömise negatiivsetele tagajärgedele mõeldes soovisid katseisikud seda väiksemas koguses süüa. Eneseraporteeritud söömistungi vähenemist ümberhindamise regulatsioonistrateegia lühiajalise rakendamise tulemusena on leitud ka varasemates uuringutes (Giuliani jt, 2013; Meule jt, 2013).

Käesolevas töös ei vähendanud katseisikute eneseraporteeritud söömistungi tähelepanu kõrvale juhtimise ehk nimele meenutamise ülesanne. Arvatavasti püsis söömistung kõrge kalorsusega toitute passiivse vaatamise tingimusega samal tasemel seetõttu, et ülesande täitmine eeldas esmalt toidule tähelepanu pööramist (pildil oleva toidu nimetamiseks) ning ka mentaalse ülesande täitmise ajal tuli pilk hoida toidul. Sellest võib järeldada, et ahvatlevate toidustiimulite eksponeerimisel tekkinud söömistungi vähendamiseks ei piisa ainuüksi püüdest millelegi muule mõeldes toidult tähelepanu kõrvale juhtida, kui sellega ei kaasne võimalust otseselt mujale vaadata või situatsioonist lahkuda.

Seega leidis kinnitust teine hüpotees: eneseraporteeritud söömistung vähenes negatiivsetele tagajärgedele mõtlemise tingimuses. Neljas hüpotees aga lükati ümber: tähelepanu kõrvale juhtimise ülesande rakendamine ei vähendanud subjektiivset söömistungi.

Sarnaselt Albertsi jt (2013) uuringu tulemusele võimendas ahvatlevate toidustiimulite vaatamise ajal oma kogemusele keskendumine eneseraporteeritud söömistungi. Oma kogemuse jälgimine, kõigile tekkinud tunnetele, mõtetele ja kehalistele aistingutele tähelepanu pööramine on lühiajalisel rakendamisel ning eriti siis, kui seda pole varem harjutatud, mõneti sarnane söömistungi teadlikule võimendamisele. Aktsepteerimisel põhinevate sekkumisviiside juures õpetatakse aga isutunde reguleerimisega hädas olevatele inimestele, et söömistungi, kui tahes intensiivne see ka poleks, on võimalik hinnanguid andmata lihtsalt jälgida ja teadvustada, ilma, et tekkinud tunnetele ja mõtetele peaks järgnema ebasoovitav käitumine (Alberts jt, 2012; Alberts jt, 2010). Kirjeldatud tehnika edukas rakendamine eeldab ilmselt pikemat harjutamist, kuid näib olevat pikaajalises perspektiivis efektiivne viis söömistungide vähendamiseks.

Toidu kalorisalduse efekt

Leiti, et toidu kalorisalduse suhtes on tundlikud nii suhteliselt varane ERP komponent P2 (140-240) oksipitaalpiirkonnas kui ka hilisemad (P3 ehk varane LPP, 240-420 ms; keskmine LPP, 420-1000; hiline LPP, 1000-5000 ms) komponendid parietaalses piirkonnas. Kõigis välja toodud ajaakendes oli kõrge kalorisaldusega toitade korral ERP amplituud suurem kui madala kalorsusega toitade korral.

Varases ajaaknas ilmnenud efekt näitab, et visuaalsetes alades eristatakse kiirelt kõrge kalorsusega toidud madala kalorsusega toitadest (Meule jt, 2013). Tõenäoliselt on tegemist automaatse selektiivse tähelepanuvalikuga. Kõrge kalorsusega toidustiimulid, mis on evolutsioonilise seletuse järgi ellujäämise seisukohalt motivatsiooniliselt olulisemad, haaravad automaatselt enam tähelepanuressurssi ning neid töödeldakse eelisjärjekorras. Varasematest uuringutest (Meule jt, 2013; Toepel jt, 2009) erinevalt ei ilmnenud kalorisalduse peamõju mitte varases negatiivses (leiti, et madala kalorsusega toitade pildid tekitasid suurema N1 amplituudi) vaid veidi hilisemas positiivses ERP komponendis.

Sarnaselt varasematele uurimistulemustele (Meule jt, 2013; Toepel jt, 2009) oli toidu kalorsuse peamõju oluline ka hilisemates ERP komponentides parietaalpiirkonnas. ERP amplituudide võimendumine kõrge kalorsusega toitade korral peegeldab tõenäoliselt nende suurema motivatsioonilise olulisuse tõttu toimuvat sügavamalt ja kestvamalt tähelepanulist töötlemist ning stiimuli tähenduse hindamist.

Seega, esimene püstitatud hüpoteesidest pidas paika ning nii käesoleva töö kui ka varasemate uuringute tulemused kinnitavad, et toidustiimulite töötlemine ajus sõltub toidu kalorsusest, seda nii kiiretes ja pigem teadvuse-eelsetes kui ka hilisemates, enam teadvustatud etappides. Kõrge kalorisaldusega toitudele vastusena ilmnenud võimsuse kasv on omistatav just kaloririkkuse mõjule ning ilmneb hoolimata sellest, et nii kõrge kui madala kalorsusega toitudele oli antud sama kõrge isuäratavuse hinnang.

ERP amplituudid regulatsioonitingimustes

LPP

Umbes 300 millisekundit pärast emotsionaalse stiimuli esitamist ilmnevate hilisemate ERP komponentide amplituudid on moduleeritavad kognitiivsete regulatsioonistrateegiate rakendamise kaudu (Hajcak jt, 2010). Käesolevas töös vaadati regulatsioonistrateegiate ajalise dünaamika erinevuste tuvastamiseks eraldi komponente P3 ehk varane LPP (240-420 ms), keskmine LPP (420-1000 ms) ja hiline LPP (1000-5000 ms). LPP amplituudide järgi söömistungi reguleerimise edukust hinnates vaadati, kas regulatsioonistrateegiate rakendamine suudab eemaldada selle võimsuse, mille tekkimine on seletatav toidu kaloririkkuse mõjuga. Võeti seisukoht, et kui regulatsioonitingimuse keskmine amplituud oli langenud madala kalorsusega toitude vaatamisega võrdsele tasemele (ei erinenud sellest oluliselt), siis võib väita, et söömistungi alla reguleerimine oli edukas.

Ümberhindamise strateegia ehk nähtud toidu söömise negatiivsetele tagajärgedele mõtlemine ei vähendanud P3, keskmise ega hilise LPP amplituudi. Kõigis kolmes ajaaknas jäi see kõrge kalorsusega toitude vaatamise tingimusega samale tasemele ehk oli võrreldes madala kalorsusega toitude vaatamise tingimusega võimendunud. Seega ilmnes vastuolu eneseraporteeritud söömistungi hinnanguga: kui subjektiivsete vastuste järgi aitas negatiivsetele tagajärgedele mõtlemine söömistungi vähendada, siis aju tasandil püsis emotsionaalne intensiivsus regulatsioonistrateegia rakendamisest hoolimata samal tasemel. Varasemate uuringute tulemuste alusel (Hajcak jt, 2010; Meule jt, 2013) on välja pakutud, et LPP amplituudi suurendab emotsionaalsete stiimulite poolt tekitatud erutus seisund, valentsist hoolimata. Sellest lähtuvalt võib ümberhindamise tingimuses LPP amplituudi vähendamise ebaõnnestumist seletada ahvatlevate kõrge kalorsusega toitude söömise ebameeldivate tagajärgedele mõtlemisest tekkinud negatiivne erutus seisund, sest ühest küljest tekitavad isuäratavad toidustiimulid tugevat söömistungi, samal ajal aga tuleb hakkama saada

teadmisega, et tungile järele andmine võib pikas perspektiivis tähendada negatiivseid tagajärgi (Meule jt, 2013). Kui ümberhindamise kaudu söömistungi reguleerimine tähendab aju tasandil LPP emotsionaalse intensiivsuse püsimist negatiivse erutusseisundi tekkimise tõttu, näib see lühiajalisest subjektiivse söömistungi vähenemisest hoolimata olevat ebasobiv viis pikaajalises perspektiivis söömistungidega toimetulekul. Tõenäoliselt nõuab see küllaltki suurt pingutust (Forman jt, 2007) ning pelgalt negatiivsele keskendumine võib viia ka liigse piiramiseni, mida on seostatud perioodilise ülesöömisega (Blechert jt, 2010). Seni avaldatud väheste tööde tulemuste järgi ei ole ümberhindamise abil söömistungi reguleerimise LPP vastuste tähenduse osas siiski piisavat selgust ning seda on vaja edasi uurida.

Tähelepanu kõrvale juhtimise tingimuses oli hilise LPP amplituud vähenenud madala kalorsusega toitude vaatamise tingimusega võrdsele tasemele. Käesoleva töö raames ERP amplituudide alusel kolme regulatsioonistrateegia mõju uurides näib see ainsana viitavat regulatsiooni edukusele. Kindla algustähega inimeste nimede meenutamine nõudis katseisikutelt tõenäoliselt sedavõrd palju kognitiivset ressursi, et ahvatleva toidu sügavam tähelepanuline töötlus oli raskendatud.

Seega lükati ümber kolmas hüpotees: nähtud toidu söömise võimalikele negatiivsetele tagajärgedele mõtlemise korral püsis LPP emotsionaalne intensiivsus tõenäoliselt negatiivse erutusseisundi tekkimise tõttu samal tasemel. Viies hüpotees leidis aga kinnitust: tähelepanu kõrvale juhtimise strateegia rakendamine vähendas vastusena ahvatlevatele toidustiimulitele võimendunud LPP amplituudi.

Saadud tulemused on sarnased tööle, milles uuriti tungi reguleerimist suitsetajate hulgas ning leiti, et ümberhindamise strateegia kaudu ei õnnestunud suitsetamispiiltide poolt tekitatud emotsionaalset intensiivsust vähendada, kuid tähelepanu kõrvale juhtimise ülesande korral vähenes LPP amplituud alates umbes 1 sekund pärast stiimuli esitamist (Littel & Franken, 2011). Emotsiooni regulatsiooni protsessi mudeli (Gross, 1998) ja negatiivsete stiimulite poolt tekitatud emotsionaalse seisundi reguleerimise uurimisest saadud tulemuste (Thiruchselvam jt, 2011) järgi võinuks oodata, et tähelepanu kõrvalejuhtimise strateegia sekkub veelgi varem. Teisalt aga eeldas nähtud toiduga sama esitähaga algavate nimede meenutamine esmalt toidule tähelepanu pööramist, mille kaudu on seletatav, et P3 ja keskmise LPP amplituudid olid kõrge kalorsusega toitude piltide vaatamisega võrdsel tasemel. Vastuolu eneseraporteeritud hinnangute (subjektiivne soov nähtud toidu tarbimise koguse osas ei vähenenud) ning hilise LPP amplituudi vähenemise vahel (aju tasandil

vähenes söögistiimulite poolt tekitatud emotsionaalne intensiivsus) viitab aga sellele, et tähelepanu kõrvale juhtimine ei pruugi olla efektiivne viis liigsöömisega toimetulekul.

Kui eneseraporteeritud hinnangute järgi suurendas oma kogemuse jälgimine subjektiivset söömistungi, siis LPP alakomponentides oli kõrge kalorsusega toitude passiivse vaatamise tingimusega võrreldes võimendunud üksnes P3 amplituud. Keskmise ja hilise LPP korral olid amplituudid kõrge kalorsusega toitude vaatamise tingimusega samal tasemel. Enesevaatluse tingimuses keskendus katseisik hinnanguvabal viisil kõigile tekkinud tunnetele, mõtetele ja kehalistele aistingutele. Toidupiltide vaatamise ajal sel viisil oma kogemusele keskendudes avaldus isutunne tõenäoliselt veelgi intensiivsemalt, seda märgati enam ning see võis suurendada stiimulite tähelepanulist töötlust. Samuti on võimalik, et esialgu tekkis intensiivne (kas positiivne või negatiivne) afekt. Ka see selgitaks P3 amplituudi suurenemist. Keskmise ja hilise LPP korral oli algse võimendumise efekt taandunud, mis võib tähendada, et vastupidiselt esmasele reaktsioonile hakkas stiimulite olulisus ja seega ka nende tähelepanuline töötlemine küllaltki kiiresti vähenema, kui inimesed said aru, et tegelikult nad süüa ei saa ning tekkinud mõtteid, tundeid ning kehalisi aistinguid on võimalik lihtsalt jälgida. Seega, kokkuvõttes ei rakendatud enesevaatluse tingimuses toidustiimulite töötlemiseks püsivalt rohkem tähelepanu ning kogetu aktsepteerimisega ei kaasnenud ka võimendunud afekti. Aktsepteerimisel põhinevate regulatsioonistrateegiate pikaajaline efektiivsus võib seisneda ennekõike just arusaamises, et söömistung või mis tahes intensiivne emotsionaalne seisund möödub ajas ning sellega ei pea automaatselt kaasnema ebasoovitav käitumine. Ka kogemuse jälgimise regulatsioonistrateegia toimemehhanismi täpsemaks mõistmiseks on vajalik edasine uurimistöö.

P2

Käesolevas töös leiti, et komponendi P2 amplituud oli tagajärgedele mõtlemise tingimuses võrreldav madala kalorsusega toitude vaatamise tingimusega. Kogemuse jälgimise korral oli see aga kõrge kalorsusega toidupiltide vaatamisega võrreldes võimendunud. Varasemad ERP komponendid peegeldavad pigem teadvuse-eelseid protsesse, mistõttu on vähetõenäoline, et regulatsioonistrateegiad, mis nõuavad pildidel kujutatut teadvustamist, saaksid varasemaid komponente stiimuli vaatamise ajal mõjutada. Teisalt aga võib spekuloida regulatsiooni pikaajalisemast efektist ehk tagajärgedele mõtlemise tingimuses võis P2 amplituud väheneda aegamisi sama bloki eelmiste piltide vaatamise ajal rakendatud regulatsiooni mõjul. Enesevaatluse tingimuse korral võis toidustiimulite vaatamise ajal kogetule keskendumine

jällegi bloki vältel P2 amplituudi võimendada. Kuigi välja pakutud tõlgendusse suhtutakse ettevaatlikult, võib sellisel moel olla võimalik, et regulatsiooni mõju ilmneb ka varastes komponentides.

Kõrvutades tagajärgedele mõtlemise ja enesevaatluse tingimuste varase P2 komponendi amplituude ja subjektiivseid söömistungi hinnanguid, joonistub välja huvitav seaduspära. Juhul, kui toidustiimulid haaravad varases, pigem teadvuse-eelses ajaaknas enam automaatset tähelepanuressurssi – nagu käesolevas töös kogemuse jälgimise tingimuses –, kaasneb sellega subjektiivse isutunde suurenemine. Tagajärgedele mõtlemise tingimuses seevastu ei saanud toidustiimulid P2 amplituudi alusel otsustades niivõrd suure automaatse tähelepanulise töötuse osaliseks, ning ka subjektiivne söömistungi hinnang oli madal. Sellised tulemused viitavad just automaatsete tähelepanuliste reaktsioonide olulisusele subjektiivse söömistungi tekkimises.

Käesoleva seminaritöö piirangud ja tulevikuperspektiiv

Käesolevas töös esitatakse söömismotivatsiooni reguleerimise uuringus saadud andmete esmase analüüsi tulemused. Kogutud andmehulgas peitub tõenäoliselt palju enam, kui käesoleva seminaritöö jaoks läbi tehtud analüüsides kaudu tuvastati. Töö andmete analüüsimisega jätkub ning esialgsete tulemuste ja välja pakutud tõlgenduste paikapidavust uuritakse edasi. Järgneva töö käigus analüüsitakse muuhulgas katseblokkide lõpus visuaalanaloogskaaladel antud enesekohaseid hinnanguid, mis käesoleva töö raamidest fookusseerituse huvides välja jäeti, kuid mille kaudu võib saada olulist lisainformatsiooni. Näiteks saab nende alusel täpsemalt hinnata regulatsiooniülesannete rakendamise tajutud edukust. ERP amplituude edasi uurides võiks vaadata ka näiteks seda, kas ühe bloki sees ilmnevad erinevused piltide esimese, teise ja kolmanda esituskorra vahel.

Toidustiimulite töötlemine ja regulatsioonistrateegiate rakendamise edukus söömistungi vähendamisel on mõjutatud individuaalsetest erinevustest ning edaspidises uurimistöös soovitakse nendele eraldi tähelepanu pöörata ning leida seoseid reguleerimise efektiivsusega. Näiteks on olemas andmed selle kohta, millisel määral katses osalenud isikud ahvatleva toidu psühholoogilise mõju suhtes tundlikud on. Järeloküsimustikus raporteerisid katseisikud ka seda, millist regulatsioonistrateegiat nad igapäevaselt valdavalt kasutavad ning kas nad on varem tegelenud teadveloleku meditatsiooniga. Regulatsiooniülesannete rakendamise edukust tuleks edaspidi uurida selliseid individuaalseid erinevusi arvesse võttes, sest oleks vale väita, et leidub regulatsiooniviis, mis alati ja kõigi jaoks söömistungi vähendamisel efektiivselt

toimib. Erinevate strateegiate võrdlev uurimine on vajalik, selgitamaks välja, milline regulatsioonistrateegia ja kelle jaoks kõige paremini sobida võiks.

Samuti on oluline leida viise, kuidas hinnata laboritingimustes saadud tulemuste tähendust pikaajalises perspektiivis ja igapäevaelu kontekstis. Kontrollitud tingimustes läbiviidud eksperimentide tulemustest järelduste tegemisel kerkib alati esile uuringu ökoloogilise valiidsuse küsimus: kas laboris regulatsioonistrateegiate lühiajalisel rakendamisel saadud tulemuste alusel on õige väita midagi inimese tegeliku käitumise kohta? Üksnes ERP amplituudide või subjektiivsete hinnangute alusel regulatsiooni edukust hinnates on oht teha ennatlikke järeldusi. Seetõttu on vajalik eneseraporteeritud subjektiivsete hinnangute ja EEG andmete kõrvutamine. Uuringu ökoloogilise valiidsuse suurendamiseks võiks katsetes manipuleerida ka reaalse toidu vahetu kättesaadavusega, sest on näidatud, et regulatsiooniefektid võivad sellest sõltuda (Blechert jt, 2010).

Kokkuvõte

Käesoleva seminaritöö tulemused laiendavad söömistungi reguleerimise alaste teadmiste ringi. Teadaolevalt on tegemist esimese tööga, milles uuritakse LPP emotsionaalse modulatsiooni kulgu söömistungi reguleerimisel aktsepteerimise ja tähelepanu kõrvale juhtimise strateegiate abil, võrreldes neid omavahel ning enam uuritud, kuid jätkuvalt küsimusi tekitava ümberhindamise strateegiaga. Isuäratavate toidupiltide vaatamise ajal antud subjektiivsete söömistungi hinnangute kõrvutamisel EEG vastustega selgus, et need ei pruugi anda kooskõlalist infot reguleerimise efektiivsuse kohta järelduste tegemisel. Kui aju tasandil vähendas toidustiimulite poolt tekitatud LPP emotsionaalset intensiivsust tähelepanu kõrvale juhtimise ülesanne ja mitte ümberhindamine, siis subjektiivsete hinnangute järgi oli olukord vastupidine: söömistung vähenes negatiivsetele tagajärgedele mõtlemise kaudu toidustiimulite tähendust ümber hinnates, kuid mitte nendelt mentaalse ülesande rakendamise abil tähelepanu kõrvale juhtides. Kogemuse jälgimise regulatsioonistrateegia lühiajaline rakendamine toidustiimulite vaatamisel suurendab käesoleva uurimistöö tulemuste järgi subjektiivset söömistungi. Sellega kaasneb aju tasandil esmalt emotsionaalse intensiivsuse võimendumine, mis aga hilisemates ajaakendes taandub. Kokkuvõttes järeldatakse uuringu tulemustest, et LPP vastused ei pruugi langeda kokku subjektiivse söömistungi hinnangutega, kuid annavad olulist täiendavat informatsiooni regulatsiooni efektiivsuse hindamisel ning käitumise ennustamisel. Subjektiivse söömistungi hinnangud võivad olla enam seotud hoopis stiimulite automaatse tähelepanulise töötluste teadvuse-eelsetes etappides.

Tänuõnad

Soovin tänada oma juhendajaid Helen Uibot ja Andero Uusbergi abi, nõuannete, toetuse ja julgustamise eest uuringu kavandamise, katsete läbiviimise, tulemuste analüüsimise ning töö kirjutamise protsessis.

Lisaks tänan Uku Vainikut, Marika Paaverit ja Taavi Kivisikku pilootkatsetes osalemise, väärtusliku tagasiside ja nõuannete eest.

Siirad tänuõnad ka kõigile katses osalenud inimestele!

Kasutatud kirjandus

- Akkermann, K., Herik, M., Aluoja, A. & Järv, A. (2010). Söömishäirete Hindamise Skaala. TÜ Psühholoogia instituut.
- Alberts, H. J. E. M., Mulkens, S., Smeets, M. & Thewissen, R. (2010). Coping with food cravings. Investigating the potential of a mindfulness-based intervention. *Appetite*, 55(1), 160–163. doi:10.1016/j.appet.2010.05.044
- Alberts, H. J. E. M., Thewissen, R. & Middelweerd, M. (2013). Accepting or suppressing the desire to eat: Investigating the short-term effects of acceptance-based craving regulation. *Eating Behaviors*, 14(3), 405–409. doi:10.1016/j.eatbeh.2013.06.008
- Alberts, H. J. E. M., Thewissen, R. & Raes, L. (2012). Dealing with problematic eating behaviour. The effects of a mindfulness-based intervention on eating behaviour, food cravings, dichotomous thinking and body image concern. *Appetite*, 58(3), 847–851. doi:10.1016/j.appet.2012.01.009
- Allik, J. & Realo, A. (1997). Emotional Experience and Its Relation to the Five-Factor Model in Estonian. *Journal of Personality*, 65(3), 625–647. doi:10.1111/j.1467-6494.1997.tb00329.x
- Aluoja, A., Shlik, J., Vasar, V., Luuk, K. & Leinsalu, M. (1999). Development and psychometric properties of the Emotional State Questionnaire, a self-report questionnaire for depression and anxiety. *Nordic Journal of Psychiatry*, 53(6), 443–449.
- Asmaro, D., Jaspers-Fayer, F., Sramko, V., Taake, I., Carolan, P. & Liotti, M. (2012). Spatiotemporal dynamics of the hedonic processing of chocolate images in individuals with and without trait chocolate craving. *Appetite*, 58(3), 790–799. doi:10.1016/j.appet.2012.01.030
- Berking, M. & Wupperman, P. (2012). Emotion regulation and mental health. *Current Opinion in Psychiatry*, 25(2), 128–134. doi:10.1097/YCO.0b013e3283503669
- Blechert, J., Feige, B., Hajcak, G. & Tuschen-Caffier, B. (2010). To eat or not to eat? Availability of food modulates the electrocortical response to food pictures in restrained eaters. *Appetite*, 54(2), 262–268. doi:10.1016/j.appet.2009.11.007
- Brown, K. W., & Ryan, R. M. (2003). The benefits of being present: mindfulness and its role in psychological well-being. *Journal of personality and social psychology*, 84(4), 822.

- Cacioppo, J. T., Tassinary, L. G., & Berntson, G. (Eds.). (2007). Event-related brain potentials: methods, theory, and applications. *Handbook of psychophysiology*. Cambridge University Press.
- Delorme, A. & Makeig, S. (2004). EEGLAB: an open source toolbox for analysis of single-trial EEG dynamics including independent component analysis. *Journal of Neuroscience Methods*, 134(1), 9–21. doi:10.1016/j.jneumeth.2003.10.009
- Delplanque, S., N'diaye, K., Scherer, K. & Grandjean, D. (2007). Spatial frequencies or emotional effects?: A systematic measure of spatial frequencies for IAPS pictures by a discrete wavelet analysis. *Journal of Neuroscience Methods*, 165(1), 144–150. doi:10.1016/j.jneumeth.2007.05.030
- Forman, E. M., Hoffman, K. L., McGrath, K. B., Herbert, J. D., Brandsma, L. L. & Lowe, M. R. (2007). A comparison of acceptance- and control-based strategies for coping with food cravings: An analog study. *Behaviour Research and Therapy*, 45(10), 2372–2386. doi:10.1016/j.brat.2007.04.004
- Giuliani, N. R., Calcott, R. D. & Berkman, E. T. (2013). Piece of cake. Cognitive reappraisal of food craving. *Appetite*, 64, 56–61. doi:10.1016/j.appet.2012.12.020
- GlobalRPh Inc. (2013). *Institute of Medicine - Estimated Energy Requirement (EER)*. Külastatud 17.01.14, aadressil http://www.globalrph.com/estimated_energy_requirement.htm
- Gross, J. J. (1998). Antecedent- and response-focused emotion regulation: Divergent consequences for experience, expression, and physiology. *Journal of Personality and Social Psychology*, 74(1), 224–237. doi:10.1037/0022-3514.74.1.224
- Hajcak, G., MacNamara, A. & Olvet, D. M. (2010). Event-Related Potentials, Emotion, and Emotion Regulation: An Integrative Review. *Developmental Neuropsychology*, 35(2), 129–155. doi:10.1080/87565640903526504
- Johansson, G., & Westerterp, K. R. (2008). Assessment of the physical activity level with two questions: validation with doubly labeled water. *International Journal of Obesity*, 32(6), 1031–1033. doi:10.1038/ijo.2008.42
- Kemps, E. & Tiggemann, M. (2010). A Cognitive Experimental Approach to Understanding and Reducing Food Cravings. *Current Directions in Psychological Science*, 19(2), 86–90. doi:10.1177/0963721410364494
- Lau, M. A., Bishop, S. R., Segal, Z. V., Buis, T., Anderson, N. D., Carlson, L., ... Devins, G. (2006). The toronto mindfulness scale: Development and validation. *Journal of Clinical Psychology*, 62(12), 1445–1467. doi:10.1002/jclp.20326

- Littel, M. & Franken, I. H. A. (2011). Intentional Modulation of the Late Positive Potential in Response to Smoking Cues by Cognitive Strategies in Smokers. *PLoS ONE*, 6(11), e27519. doi:10.1371/journal.pone.0027519
- Meule, A., Kubler, A. & Blechert, J. (2013). Time course of electrocortical food-cue responses during cognitive regulation of craving. *Frontiers in Psychology*, 4. doi:10.3389/fpsyg.2013.00669
- Nijs, I. M. T., Franken, I. H. A. & Muris, P. (2008). Food cue-elicited brain potentials in obese and healthy-weight individuals. *Eating Behaviors*, 9(4), 462–470. doi:10.1016/j.eatbeh.2008.07.009
- Nijs, I. M. T., Franken, I. H. A. & Muris, P. (2009). Enhanced processing of food-related pictures in female external eaters. *Appetite*, 53(3), 376–383. doi:10.1016/j.appet.2009.07.022
- Ochsner, K. N. & Gross, J. J. (2005). The cognitive control of emotion. *Trends in Cognitive Sciences*, 9(5), 242–249. doi:10.1016/j.tics.2005.03.010
- Papies, E. K., Barsalou, L. W. & Custers, R. (2012). Mindful attention prevents mindless impulses. *Social Psychological and Personality Science*, 3(3), 291–299. doi:10.1177/1948550611419031
- Sarlo, M., Übel, S., Leutgeb, V. & Schienle, A. (2013). Cognitive reappraisal fails when attempting, to reduce the appetitive value of food: An ERP study. *Biological Psychology*. doi:10.1016/j.biopsycho.2013.09.006
- Siep, N., Roefs, A., Roebroek, A., Havermans, R., Bonte, M. & Jansen, A. (2012). Fighting food temptations: The modulating effects of short-term cognitive reappraisal, suppression and up-regulation on mesocorticolimbic activity related to appetitive motivation. *NeuroImage*, 60(1), 213–220. doi:10.1016/j.neuroimage.2011.12.067
- Svaldi, J., Tuschen-Caffier, B., Peyk, P. & Blechert, J. (2010). Information processing of food pictures in binge eating disorder. *Appetite*, 55(3), 685–694. doi:10.1016/j.appet.2010.10.002
- Thiruchselvam, R., Blechert, J., Sheppes, G., Rydstrom, A. & Gross, J. J. (2011). The temporal dynamics of emotion regulation: An EEG study of distraction and reappraisal. *Biological Psychology*, 87(1), 84–92. doi:10.1016/j.biopsycho.2011.02.009
- Toepel, U., Knebel, J.-F., Hudry, J., le Coutre, J. & Murray, M. M. (2009). The brain tracks the energetic value in food images. *NeuroImage*, 44(3), 967–974. doi:10.1016/j.neuroimage.2008.10.005

- United States Department of Agriculture. (n.d.). *National Nutrient Database for Standard Reference*. Külastatud 17.01.14, aadressil <http://ndb.nal.usda.gov/ndb/search/list>
- Van den Bos, R.& de Ridder, D. (2006). Evolved to satisfy our immediate needs: Self-control and the rewarding properties of food. *Appetite*, 47(1), 24–29. doi:10.1016/j.appet.2006.02.008

Lisa 1

Katse-eelne söögipala

Igale osalejale arvutati välja tema arvatav päevane energiavajadus (EER- *estimated energy requirement*) kasutades Ameerika Meditsiiniinstituudi valemit täiskasvanud naistele (GlobalRPh Inc.)¹:

$$EER = [354 - (6.91 \times \text{vanus})] + PA \times [(9.36 \times \text{kaal}) + (726 \times \text{pikkus})]$$

EER - arvatav päevane energiavajadus; PA (*physical activity coefficient*) - füüsilise aktiivsuse koefitsient

Füüsilise aktiivsuse koefitsient tuletati füüsilise aktiivsuse tasemest, mida hinnati kahe küsimusega (hinnang füüsilisele aktiivsusele tööl ja vabal ajal), juhindudes Johanssoni ja Westerterpi 2008. aastal avaldatud artiklist.

Katseisiku eelistusest lähtuvalt pakuti talle portsjon banaani või õuna, mille energiasisaldus vastas 5 protsendile tema individuaalsest päevasest energiavajadusest. Puuviljade arvatav energiasisaldus saadi Ameerika Põllumajandusministeeriumi andmebaasist (United States Department of Agriculture)².

¹ http://www.globalrph.com/estimated_energy_requirement.htm

² <http://ndb.nal.usda.gov/ndb/search/list>

Lisa 2

Iga bloki lõpus vastas katseisik arvutiekraanil esitatud visuaalanaloogskaaladel järgmistele küsimustele:

- 1) „Kui näljasena Sa end praegu tunned?“ („üldse mitte näljasena“ ----- „väga näljasena“)
- 2) „Kui väsinuna Sa end praegu tunned?“ („väga reipana“ ----- „väga väsinuna“)
- 3) „Milline on Sinu praegune meeleolu“ (vastus anti kahedimensioonilisel skaalal, kus horisontaalsel teljel valents „ebameeldiv“ ----- „meeldiv“ ning vertikaalsel teljel meeleolu intensiivsus „nõrk“ ----- „tugev“)
- 4) „Kui kerge oli täita selle bloki ülesannet?“ („väga kerge“ ----- „väga raske“)
- 5) „Kui sageli mõtlesid nähtud toidu söömise lühiajalistele kahjulikele tagajärgedele?“ („üldse mitte“ ----- „pidevalt“)
- 6) „Kui sageli mõtlesid nähtud toidu söömise pikaajalistele kahjulikele tagajärgedele?“ („üldse mitte“ ----- „pidevalt“)
- 7) „Kui sageli märkasid oma mõtteid?“ („üldse mitte“ ----- „pidevalt“)
- 8) „Kui sageli märkasid oma tundeid?“ („üldse mitte“ ----- „pidevalt“)
- 9) „Kui sageli märkasid oma kehalisi aistinguid?“ („üldse mitte“ ----- „pidevalt“)
- 10) „Kui sageli sõnastasid endas toimuvat?“ („üldse mitte“ ----- „pidevalt“)
- 11) „Kui sageli keelasid endale mõtteid, tundeid või kehalisi aistinguid või surusid neid maha?“ („üldse mitte“ ----- „pidevalt“)
- 12) „Kui sageli juhtisid mõttes tähelepanu toidult kõrvale?“ („üldse mitte“ ----- „pidevalt“)
- 13) „Kui sageli tegelesid mõttes millegi kõrvalisega?“ („üldse mitte“ ----- „pidevalt“)

Käesolevaga kinnitan, et olen korrekselt viidanud kõigile oma töös kasutatud teiste autorite poolt loodud kirjalikele töödele, lausetele, mõtetele, ideedele või andmetele.

Olen nõus oma töö avaldamisega Tartu Ülikooli digitaalarhiivis DSpace.

Liis Arras